SESTA SETTIMANA DELLA CULTURA SCIENTIFICA
Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica (25 - 31 Marzo 1996)

Il Centro Ricerche RAI aderisce anche quest'anno alla Settimana della Cultura Scientifica organizzata, per la sesta volta, dal Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica.

Il Centro Ricerche RAI nacque il 31 dicembre 1930 come «Laboratorio Ricerche» con funzioni strettamente connesse alla realizzazione di apparati e impianti tecnici non reperibili sul mercato. Nel 1961, dalla originaria sede di Via Arsenale 21, venne trasferito, sempre a Torino, in quella nuova e appositamente costruita di Corso Giambone 68. L'evoluzione tecnologica, che nel corso degli anni ha profondamente modificato lo scenario delle telecomunicazioni, ha stimolato una profonda trasformazione del ruolo del Centro Ricerche RAI che, da struttura dedicata allo sviluppo di apparati, è divenuto lo strumento aziendale preposto a presidiare l'innovazione e l'ideazione dei Nuovi Servizi.

Il Centro è oggi l'unico complesso di Laboratori operanti in Italia nel campo della radiodiffusione e la sua organizzazione, per aree di specializzazione, consente di affrontare tutte le problematiche tecniche connesse con i vari aspetti del sistema radiotelevisivo. Esso contribuisce all'ideazione di Nuovi Servizi, sperimentandoli prima che diventino operativi; si dedica inoltre all'ideazione e progettazione di modelli tecnici innovativi per la produzione, la trasmissione e la diffusione dei programmi radiotelevisivi.

NUMERO 2 e 3 ANNO XLIV

DICEMBRE 1995
DA PAGINA 53
A PAGINA 116

ELETTRONICA E TELECOMUNICAZIONI

RIVISTA QUADRIMESTRALE
A CURA DELLA RAI
EDITA DALLA NUOVA ERI

DIRETTORE RESPONSABILE
GIANFRANCO BARBIERI

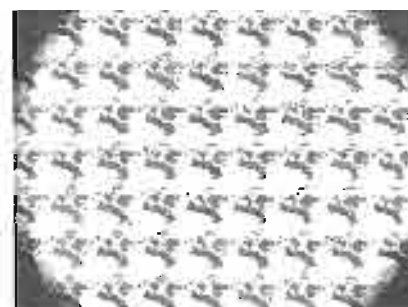
COMITATO DIRETTIVO
M. AGRESTI, F. ANGELI,
G. M. POLACCO, R. CAPRA

REDAZIONE
RENATO CAPRA
GEMMA BONINO

CENTRO RICERCHE RAI
CORSO GIAMBONE, 68
TEL. (011) 88 00 (int. 31 32)
10135 TORINO

Distribuzione per l'Italia:
SODIP "Angelo Patuzzi" S.p.A.
via Bettola 18 - 20092 Cinisello Balsamo - Milano - Tel. (02) 660301 -
Fax (02) 66030320

Affiliato alla Federazione Italiana Editori Giornali

Stampa: ILTE - Moncalieri (Torino)

"Elettronica e Telecomunicazioni" porge a tutti gli auguri di Buon Anno in maniera un po' diversa.
Nella prima e nell'ultima pagina di copertina, infatti, compaiono due stereogrammi augurali, perché i lettori si cimentino, a scelta, con la loro bravura o con la loro pazienza, nell'individuazione della scritta "BUON ANNO" in tre dimensioni.
Le tecniche di visione suggerite sono essenzialmente due:
1) Avvicinate l'immagine al punto da appoggiarvi sopra il naso. Rilassatevi e fissatela senza però realmente guardarla. Quando vi sentirete sufficientemente distesi, ma non dovete incrociare gli occhi, cominciate ad allontanare lentamente l'immagine. Interrompete questa operazione quando vedrete la figura nascosta. Se questo non dovesse succedere, non scoraggiatevi e ricominciate, oppure cambiate tecnica.
2) Avvicinate l'immagine ad una qualsiasi sorgente di luce e cercate di cogliere in essa un riflesso. Guardatela fissamente attraverso il riflesso, dopo qualche tempo dovreste riuscire a coglierne la profondità e... il suo lato apparentemente nascosto.

Sommario: *pagina*

UNA COPIA L. 8000 (ESTERO L. 15000)
COPIA ARRETRATA L. 15000 (ESTERO L. 15000)
ABBONAMENTO ANNUALE L. 20000 (ESTERO L. 40000)
VERSAMENTI ALLA NUOVA ERI – VIA ARSENALE, 41 – TORINO-C.C.P. N. 26960104
SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE GRUPPO IV/70
REG. ALLA CANCELLERIA DEL TRIBUNALE C.P. DI TORINO AL N. 494 IN DATA 6-11-1951

EDITORIALE

Questo numero doppio di "Elettronica e Telecomunicazioni" presenta una gamma svariata di possibilità di lettura.

I lettori troveranno il tema monografico negli articoli che si occupano degli impianti centralizzati di antenna, sia pure con le valenze diverse dei profili tecnici che vengono affrontati nei singoli scritti.

Li rimandiamo invece al testo di Franco Monteleone per avere una visione squisitamente storica e storiograficamente accertata della figura affascinante e della personalità talvolta scomoda di Guglielmo Marconi, delineata in un contesto che non sia soltanto agiografico.

L'articolo di Luciano Pautasso esamina, invece, le possibilità che un nuovo tipo di antenna si affermi negli impianti radiofonici ad Onda Media.

Infine, per inaugurare il nuovo anno, ci permettiamo di offrire ai nostri lettori un intermezzo ludico: la visione "occultata" di due immagini tridimensionali nella prima e nella quarta pagina di copertina.

Per ripensare, è proprio il caso di dirlo, da un nuovo punto di vista, la nostra cultura dell'immagine e forse, per scoprire una nuova estetica.

LA REDAZIONE

GUGLIELMO MARCONI TRA LEGGENDA E REALTÀ

FRANCO MONTELEONE*

Parlare di Marconi è ormai diventato un esercizio quasi di routine, almeno in Italia. Da cinque anni, con legge dello Stato, la Fondazione Marconi, che ha sede a Bologna, ha potuto contare su notevoli contributi finanziari per dare vita a un grandissimo numero di iniziative, tutte con lo scopo di ricordare la nascita di questa invenzione, grazie alla quale tutti noi e le nostre famiglie abbiamo di che vivere. Parlare di Marconi, tuttavia, a meno di non volersi abbandonare alle facili descrizioni di colore, non è così semplice. Nella figura di questo «Grande Italiano», di questo «Nuovo Prometeo», di questo «Mitico Demiurgo» del nostro secolo convivono, in realtà, storicamente, molti aspetti anche contraddittori. Esiste infatti un Marconi scienziato e scopritore – forse più scopritore che scienziato – esiste un Marconi imprenditore, uomo di affari, abilissimo nel tradurre in successo economico-finanziario la sua scoperta; ed esiste un Marconi leggendario, forse il più noto anche se il meno amato dagli italiani per la sua dichiarata adesione al fascismo.

Stranamente difficili furono, in realtà, i rapporti tra Marconi e l'Italia, come vedremo, al punto che se volessimo far derivare la sua popolarità dal numero delle piazze e delle strade a lui intitolate in Patria ne risulterebbe un assai magro bilancio. Ma, in ogni caso, è dall'intreccio di questi tre aspetti – quello del geniale sperimentatore, del manager lungimirante, e del personaggio leggendario – che può risaltare uno schizzo completo della sua personalità.

Vediamo allora di costruire un possibile identikit di Guglielmo Marconi mescolando tutti questi aspetti, consapevoli che l'occasione celebrativa può farci correre qualche rischio.

Tanto per cominciare, vorrei partire da una affermazione che non deve suonare irriguardosa nei confronti del nostro festeggiato: fu soprattutto la straordinaria teoria di James Maxwell del campo elettromagnetico, compendiata nelle sue celebri equazioni, ad aprire le porte non solo alla fisica moderna ma a tutte le sue successive applicazioni. In essa Maxwell, nel 1873 previde, per via puramente matematica, l'esistenza di possibili onde elettromagnetiche, stabilendone poi la velocità di propagazione. Questa esistenza fu poi confermata sperimentalmente da Hertz nel 1887 e nessuno può dirci se – qualora egli non fosse morto di setticemia a soli 37 anni – non sarebbe riuscito a dare alla sua scoperta il decisivo sviluppo tecnologico. E senza l'oscillatore di Augusto Righi, Marconi non sarebbe andato lontano; così come senza il diodo di John Fleming e il triodo di Lee De Forest il broadcasting radiofonico non sarebbe nato già fin dai primi anni Venti. Voglio dire che senza il concorso di tanti ricercatori in tutto il mondo – tra i quali mi sembrerebbe ingiusto non citare il tanto discusso Alexander Popov, che contemporaneamente a Marconi intravide la possibilità di trasmettere a distanza segnali per mezzo delle onde elettromagnetiche ma non riuscì a risolvere i numerosi problemi tecnici che gli si erano presentati – la radio non sarebbe diventata quella realtà tecnologicamente operante che tutti conosciamo.

La radio fu, invece, il primo risultato, in epoca moderna, di quella tecnologia che via via si era sviluppata a grandissima velocità ben oltre le aspettative dei suoi fondatori, e

Guglielmo Marconi (1902).

* Dott. Franco Monteleone della Direzione Programmi Radio della RAI.
Dattiloscritto pervenuto alla Redazione il 27 settembre 1995.

che può ben essere presa ad esempio per illustrare le caratteristiche peculiari del moderno progresso tecnologico, frutto di creatività ma anche di organizzazione, di genio inventivo ma anche di standardizzazione produttiva, di felice fantasia individuale ma anche di capacità imprenditoriale collettiva.

Non vorrei togliere nulla al mio illustre compatriota se affermo che a nessuno, uomo o paese, si può assegnare la paternità esclusiva dell'invenzione della radio, che fu invece il risultato di un primo, straordinario concorso di forze intellettuali individuali e di organizzazione industriale in tutto il mondo. Certo, Marconi ebbe una intuizione fondamentale, quella di aumentare, sviluppare e controllare l'irradiazione delle onde al fine di poter lanciare segnali attraverso lo spazio a distanze considerevoli. Ma era pur consapevole di poter non essere stato il solo ad avere avuto una simile intuizione.

«La mia preoccupazione maggiore - egli ricorda – era che nessun altro avesse mai pensato di mettere in pratica un'idea tanto elementare, semplice e logica... scienziati più maturi di me. Forse perché - aggiunge erano presi soprattutto dalla pura ricerca fisica e matematica, al di là delle sue applicazioni, e le varie esperienze costituivano per loro solo tanti elementi staccati, fenomeni da laboratorio».

Ecco, è in questa attitudine alla concretezza di risultati che sta, a mio parere, la genialità di Marconi; e più ancora, forse, nella sua capacità di aver saputo sfruttare commercialmente quella prima verifica delle sue supposizioni di cui ebbe prova nella primavera del 1895 durante le giovanili esperienze condotte con febbrile entusiasmo nella paterna Villa Griffone di Pontecchio, vicino a Bologna. Fu lì che il 14 aprile, una mattina, mentre Guglielmo dal parapetto della sua finestra, con un apparato trasmittente da lui costruito invia segnali elettromagnetici a circa un chilometro e mezzo di distanza, suo fratello Alfonso, vedendo funzionare il martelletto del coherer, spara, per confermare la riuscita dell'esperimento, il famoso colpo di fucile.

Verità o leggenda, l'episodio rende bene l'atmosfera di ansia e di gioia presente in quel momento.

A ben considerare, solo un ingenuo non avrebbe immediatamente capito quanto rivoluzionaria per le comunicazioni telegrafiche fino ad allora trasmesse su filo, si presentava quella scoperta. E infatti Marconi si rivolge immediatamente al Ministero delle Poste per sondare l'interesse dell'Amministrazione italiana. La risposta – veramente lungimirante! - fu che la vasta rete di fili telegrafici era più che sufficiente per la necessità della penisola e delle sue isole. A Marconi, dopo questa delusione, che proprio il suo paese doveva riservargli, non rimase che cercare terreni più favorevoli.

L'anno seguente si trasferisce a Londra e, grazie anche alle relazioni materne con gli ambienti imprenditoriali britannici, trova in Sir William Preece, ingegnere capo delle Poste inglesi, l'uomo che capisce quale importanza decisiva avrebbe potuto avere lo sviluppo di una radiotelegrafia senza fili per le comunicazioni tra le varie parti dell'Impero disseminate in tutti i continenti. È quindi all'Inghilterra vittoriana, al suo spirito di impresa capitalistico, nato dalla seconda rivoluzione industriale, che spetta il merito di aver tradotto l'invenzione di Marconi in processo tecnologico, in sfruttamento commerciale.

Nel 1898, solo tre anni dopo il fatidico colpo di fucile, era già nata a Londra la Marconi's Wireless Telegraph Company, detentrice di tutti i brevetti del giovanissimo

Guglielmo Marconi (1933).

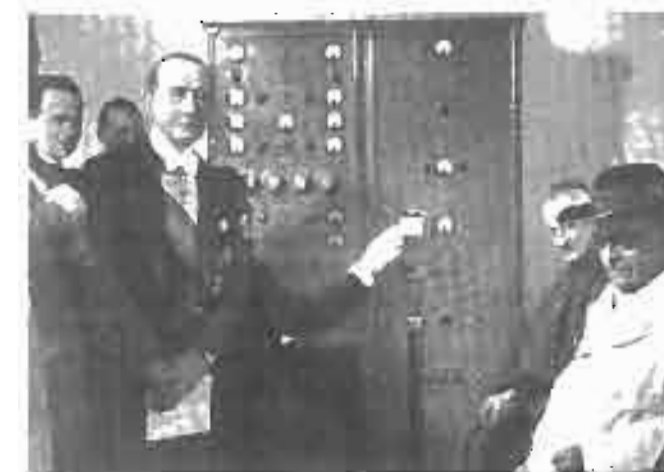
inventore e capofila delle successive Marconi Companies che, di lì a poco, avrebbero moltiplicato le sue fortune. Tra il 1898 e il 1900 egli esegue nuove esperienze attivando collegamenti radiotelegrafici tra le coste della Manica e le navi inglesi. Perfeziona gli apparati radio con «sistemi sintonici». Trasmette da Poldhu, in Inghilterra, verso Terranova, in Canada, superando il problema della curvatura terrestre con l'uso di onde lunghe. Nel 1902 brevetta il detector magnetico che sostituisce l'antiquato coherer come rivelatore di onde radio, aumentando notevolmente la potenzialità di ricezione dei segnali. Allacciati rapporti con gli Stati Uniti Marconi è ormai famoso a livello mondiale, anche grazie al ruolo determinante che il radiotelegrafo ha cominciato a svolgere con successo in occasione di sciagure marittime, come nel caso famosissimo del naufragio del Titanic nel 1912. Gli scampati a quel disastro offriranno in seguito a Marconi una targa d'oro con Guglielmo nelle sembianze idealizzate di Apollo, dal quale sprizzano le scintille della radiotelegrafia.

In pochi anni, dunque, da ricercatore un po' acchiappanuvole, Marconi si era trasformato in uomo d'affari con notevoli legami con la finanza internazionale. Questo «principe mercante» della tecnologia contemporanea aveva dimostrato ben presto uno straordinario talento nel saper trasformare in ricchezza e successo i risultati della sua invenzione.

In seguito, nonostante avesse costruito la sua fortuna e le sue opportunità all'estero, riuscì non di meno a far risuonare anche la grancassa patriottica del suo paese natale. Uomo di notevole cinismo, estremamente attento alla realtà politica del suo tempo, alle amicizie influenti, ai compromessi vantaggiosi, mai disinteressato, fu con il passare degli anni salutato dalla retorica fascista come uno dei più grandi rappresentanti del genio italico. Nel 1916 aveva stipulato una convenzione con lo Stato Italiano per lo sfruttamento dei suoi brevetti. Ma l'ingresso definitivo, si potrebbe dire il ritorno di Marconi nella vita pubblica del suo paese, coincise solo con la nomina a senatore. Del resto egli era già diventato una figura leggendaria dopo aver ricevuto il premio Nobel per la fisica nel 1909.

Gli impegni scientifici lo avevano tenuto lontano dall'Italia sia nel periodo bellico che durante gli avvenimenti che condussero il fascismo al potere ma, dopo la marcia su Roma, Marconi non aveva esitato un solo momento ad iscriversi al Partito fascista. Durante i governi liberali il suo prestigio e le relazioni politiche non erano state sufficienti a garantirgli quel favore che aveva così facilmente ottenuto all'estero. Marconi sosteneva, più per interesse che per patriottismo, l'indipendenza della nascente struttura delle comunicazioni italiane dai capitali stranieri, e, dopo una iniziale diffidenza dello stesso Mussolini, Marconi cercò anche in Italia un clima favorevole alle sue iniziative. Non solo per lo sfruttamento dell'esercizio radiotelegrafico, ma anche negli assetti proprietari che si stavano delineando nella nascita della prima società di broadcasting erano fortemente presenti capitali francesi e tedeschi. Marconi, al contrario, era dell'idea di costituire una società italiana, rappresentata da un Ente nazionale in grado di difendere gli interessi dell'Italia.

L'intuito del manager era sempre presente, e quando Marconi comprese che il settore delle radiodiffusioni circolari richiedeva minori investimenti iniziali, e poteva contare su maggiori garanzie statali, le richieste di concessione per l'esercizio della radiofonia si fecero insistenti.

Bisogna capire che in Italia, come in tutti i paesi più

Due momenti dell'inaugurazione della prima Stazione Radio della Città del Vaticano, voluta dal pontefice Pio XI (12 febbraio 1931)

avanzati, si stava giocando una partita che ai nostri occhi può apparire di modeste dimensioni, ma che per i contemporanei rappresentava la possibilità di far parte o meno di un business assai ragguardevole per quei tempi e soprattutto reso ancor più interessante dalla sua forte carica innovativa.

Per la seconda volta i rapporti tra Marconi e l'Italia diventano difficili.

Il suo gruppo in quel momento non godeva di grande fiducia a causa del processo iniziato contro l'inventore per il fallimento della Banca Italiana di sconto della quale egli era stato nominato presidente. Anche i pochissimi incontri con Mussolini furono sempre difficili. Ma nel 1924 diventa Ministro delle Comunicazioni un grande amico di Marconi, Costanzo Ciano – il padre di Galeazzo, genero del Duce, che morì fucilato a Verona nel 1944 – i cui rapporti con l'inventore risalivano agli anni della Grande Guerra e al servizio reso dalla radiotelegrafia nella tattica bellica e nella navigazione marittima.

Non starò adesso a dilungarmi su tutte le complicate vicende, che porteranno alla costituzione in Italia della prima società di broadcasting, ma ciò che importa ora sottolineare è che Marconi avrebbe voluto a tutti i costi otte-

I Marchesi Marconi sulla nave «Elettra» ancorata a Genova; da essa il 26 marzo 1930 partì il comando a distanza dell'illuminazione del Palazzo dell'Esposizione dell'Elettricità di Sidney

nere il monopolio industriale del servizio, e a questo scopo aveva più volte consigliato Mussolini sull'opportunità di riservare allo Stato l'esercizio della radiodiffusione circolare. Ciò che infatti fu stabilito con una serie di decreti legge emanati dal governo tra il maggio e il dicembre del 1924 e che rappresentano il primo corpo legislativo della concezione monopolistica della radio italiana.

Avviandoci alla conclusione mi sembra quindi di poter affermare che la figura di Marconi rivesta un interesse più specifico se lo osserviamo sotto l'aspetto preminente dell'imprenditore. Un imprenditore che sapeva utilizzare tutte le risorse che il secolo del modernismo gli aveva messo a disposizione e che aveva doti evidenti di grande comunicatore. Il suo mito, la sua leggenda sono affidati a molti aspetti che oggi definiremmo «di immagine», come il lussuoso yacht «Elettra» vero e proprio laboratorio galleggiante acquistato dagli inglesi per ventunmila sterline, con il quale Marconi dal 1919 al 1937 viaggiò da un capo all'altro del mondo; oppure lo spettacolare esperimento con il quale il 30 marzo del 1930 un impulso radio inviato dal porto di Genova illuminò in pochi secondi le strade di Sidney al tramonto; o, ancora, la grande intesa fra Marconi e la Santa Sede che, nel 1931, darà vita alla potentissima stazione della Radio Vaticana.

Marconi è in realtà, come tutti gli imprenditori, instancabile. Unisce l'attività di manager a quella del ricercatore. Decisive, in tal senso, le applicazioni su onda corta del 1926, la creazione del centro di Coltano vicino a Pisa, la presidenza del Centro Nazionale delle Ricerche nel 1928 e dell'Accademia di Italia nel 1930. Marconi ormai è entrato nell'ufficialità della vita italiana e internazionale ed è oggetto di quei particolari onori che vengono tributati sempre a chi sa tradurre in denaro, ricchezza o potere i risultati della propria creatività. In questo senso mi sembra di poter affermare, forse con una leggera forzatura, che Marconi sta alla Radio come Oppenheimer sta alla Bomba Atomica. Entrambe queste applicazioni derivano dalla ricerca pura, ed entrambe hanno determinato il corso di questo secolo. Tra la morte di Marconi e Hiroshima e Nagasaki passano solo otto anni, ma in realtà è un tempo che sembra infinito; è il grande spartiacque della storia di questo secolo.

Con la sua morte Marconi sembra finalmente riconciliarsi con il suo paese, con l'Italia; la sua prima moglie inglese la bellissima Beatrice figlia di Lord Inchiquin, ricorda che ai suoi funerali a Roma, in quel torrido 20 luglio 1937, non si era mai vista una folla così straboccante. Ma è una riconciliazione che dura poco. Con il disastro della seconda guerra mondiale, e con la fine del fascismo, gli italiani non potevano continuare ad amare un personaggio così freddo e così calcolatore nonostante il suo genio, e che del regime fascista era stato una delle più grandi star. Ed oggi, che ci troviamo a commemorare la ricorrenza di una grande applicazione tecnologica, dobbiamo anche onestamente riconoscere che le nuove generazioni guardano al futuro della comunicazione senza eccessive emozioni.

Della vicenda intellettuale e scientifica di Marconi i grandi cambiamenti che si annunciano per l'inizio del secondo millennio hanno già suggellato la grandezza; ma della sua vicenda terrena mi sembra che ne possa rappresentare un paradigma eloquente la triste fine dello yacht «Elettra». Usato come battello per la vigilanza costiera durante la seconda guerra, l'8 settembre del 1943 si trova ancorato vicino a Trieste e, catturato dai tedeschi, trasformato in incrociatore ausiliario. Nel gennaio del 1944 un bombardiere inglese lo affonda presso Zara, in Dalmazia, e in questo specchio di mare lo yacht riposa fino al 1962 quando la Iugoslavia lo restituisce all'Italia. Il relitto resterà in seguito per anni nei cantieri di Muggia senza che nessuno sapesse decidere cosa fare.

Oggi alcuni pezzi della bellissima barca sono al Museo del Mare di Trieste. Una riproduzione in scala, realizzata da un vecchio dipendente della Rai, fa bella mostra di sé al Museo della Radio e della Televisione di Torino. Sic transit gloria mundi. Così passa la gloria del mondo.

IMPIANTI CENTRALIZZATI D'ANTENNA PER LA RICEZIONE TELEVISIVA DA SATELLITE

M. ARIAUDO*

SOMMARIO — Viene presentato un panorama generale sugli impianti centralizzati d'antenna per la ricezione televisiva da satellite, sulla base e con riferimento all'attività del progetto RACE DIGISMATV sviluppato nel '94 dal consorzio HISPASAT-RETEVISION, con la partecipazione del Centro Ricerche RAI. Si considera la situazione attuale della ricezione da satellite di segnali televisivi analogici e si illustrano brevemente le tecniche utilizzate. Si esamina il futuro scenario della ricezione dei segnali televisivi numerici da satellite e si presentano le tecniche proposte: Transmodulazione numerica (DTM) da QPSK a n-QAM o distribuzione diretta del segnale QPSK nella gamma della frequenza intermedia del satellite. L'annesso riporta la risposta del modello del canale radiofonico per la rete di distribuzione SMATV-DTM ottenuta grazie alle misure effettuate dai partner del progetto DIGISMATV.

*SUMMARY — **Community-antenna installations for television reception.** A general overview on the Satellite Master Antenna TV systems (SMATV) is presented on the basis and with reference to the activity of RACE DIGISMATV Project developed in '94 by the consortium HISPASATRETEVISION with the partecipation of RAI Research Center. The present situation of the analog TV signal reception from satellites is considered and the used tecniques are briefly illustrated. The future scenario of the digital TV signal reception from satellite is examined and the proposed tecniques (Digital TransModulation, DTM, from QPSK to n-QAM or Distribution of QPSK signal in the satellite intermediate frequency range) are presented. The radio channel model response for SMATV-DTM distribution network obtained from the measurements by the Partners of DIGISMATV Project, is presented in the Annex.*

1. Introduzione

L'evoluzione delle tecniche numeriche applicate alla trasmissione di segnali radio e televisivi ha portato allo sviluppo di un nuovo sistema di televisione numerica multiprogramma per la diffusione diretta da satellite, in ambito al progetto europeo DVB (Digital Video Broadcasting), con il diretto contributo del Centro Ricerche RAI (Bibl. 1), in cooperazione con partner differenti, radiodiffusori, amministrazioni, operatori satelliti e reti in cavo, industrie, ecc.

Il nuovo sistema individuato con la sigla DVB-S (normalizzato ETSI), utilizza lo standard MPEG per la codifica di sorgente viedo-audio e per la multiplazione; un "Adattatore di Canale da Satellite" è previsto per la correzione degli errori introdotti dal canale di trasmissione e per la modulazione QPSK del flusso numerico.

Il sistema è illustrato in dettaglio nell'articolo riportato in Bibliografia 1.

Per quanto riguarda la ricezione del segnale da satellite, oltre alla ricezione diretta (DTH) da utenze singole, si è considerata la distribuzione sulle reti in cavo (CATV) per cui è stata sviluppata la norma DVB-C, che mantiene la massima trasparenza verso il sistema DVB-S e utilizza modulazioni ad alto livello (16, 32, 64 QAM) per rendere possibile il trasporto degli elevati bit-rate del satellite nella limitata larghezza di banda (8 MHz) delle reti in cavo.

Peraltro in alcune regioni d'Europa è molto diffuso il sistema di ricezione comunitaria con distribuzione dei segnali, ricevuti mediante un'unica antenna, agli utenti di uno o più caseggiati.

Nella prospettiva della ricezione di segnali numerici, nel '94 è stato intrapreso un progetto di ricerca in ambito RACE, denominato DIGISMATV e coordinato dal consorzio HISPASAT-RETEVISION, con lo scopo di analizzare le caratteristiche degli impianti centralizzati d'antenna esistenti e proporre soluzioni affidabili per l'introduzione della TV numerica (Bibl. 2). La RAI ha partecipato al progetto DIGISMATV, attraverso il Centro Ricerche, con studi, simulazioni al calcolatore e sperimentazioni di laboratorio, che saranno illustrati nel presente articolo ed altri su questo numero della rivista (Bibl. 3 e 4); il progetto si concluderà alla fine del corrente anno '95.

2. Impianti centralizzati d'antenna

Gli impianti centralizzati d'antenna sono sistemi per la distribuzione di segnali televisivi e radiofonici ad una pluralità di utenti di uno stesso edificio o di più edifici adiacenti.

La ricezione comunitaria prevede l'impiego di un'unica antenna (o sistema di antenne) per l'intero edificio o gruppo di edifici e di una rete in cavo coassiale per la distribuzione dei segnali ricevuti, realizzando la condivisione del servizio e la suddivisione dei costi di allestimento e manutenzione dell'impianto.

Gli impianti centralizzati d'antenna, considerati in generale in un contesto europeo, dovrebbero potenzialmente

* Dott.ssa Margherita Ariaudo del Centro Ricerche RAI - Torino.
Dattiloscritto pervenuto alla Redazione il 10 novembre 1995.

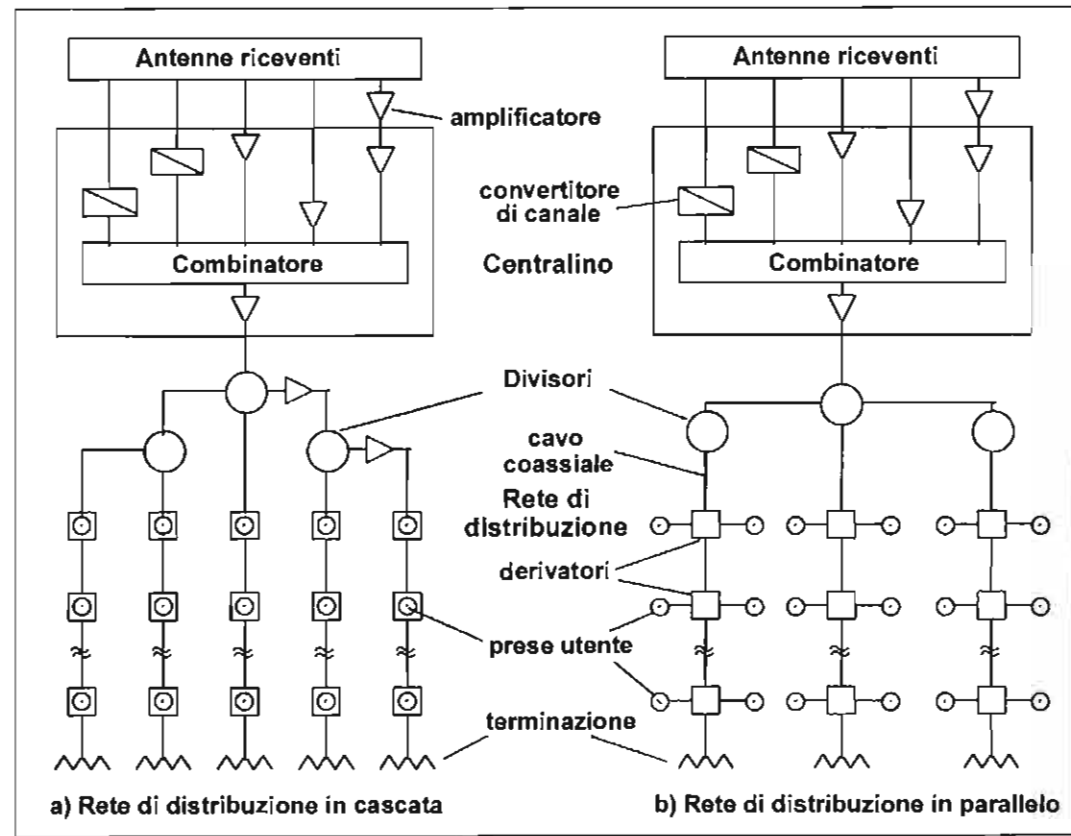



Fig. 1 - Impianto di distribuzione collettiva per TV da satellite e terrestre: tipologia di rete.

essere adeguati alla ricezione di segnali terrestri via etere o da impianti CATV e segnali da satellite. Inoltre i segnali ricevuti o ricevibili possono essere differenti, analogici con tecniche di modulazione differenti o numerici con modulazioni e larghezze di banda diverse. Pur utilizzando anch'essi reti in cavo, gli impianti centralizzati d'antenna si differenziano dagli impianti CATV per alcune caratteristiche proprie: infatti gli impianti di distribuzione collettivi dovrebbero distribuire in modo trasparente a tutti gli utenti, tutti i segnali ricevuti da satellite e terrestri mentre in una rete CATV, è possibile effettuare processamento dei segnali ricevuti prima dell'inserimento in rete, multiplazione di segnali di diversa provenienza, criptaggio ecc. Inoltre mentre gli impianti CATV impiegano apparati professionali, data l'estensione ed il gran numero di utenze servite, gli impianti centralizzati d'antenna, di proprietà e gestione di più utenti, privilegiano talvolta il fattore economico contro quello tecnico per cui la componentistica impiegata è di tipo consumer con caratteristiche inferiori.

In generale un sistema di distribuzione collettivo (vedi figura 1) è costituito dalle antenne riceventi, da un centralino, posto in testa all'impianto di distribuzione vero e proprio (in inglese head end), che effettua amplificazione ed eventuali conversioni, da una rete in cavo coassiale che porta il segnale ad ogni utente. Gli impianti attuali utilizzano componentistica e cavi adeguati al funzionamento nelle bande di frequenza VHF (174-230 MHz) e UHF (470-860 MHz), in cui sono diffusi attualmente i programmi TV terrestri.

Negli impianti centralizzati d'antenna, sorti dapprima per la distribuzione di segnali terrestri, si è presentata in seguito la possibilità di distribuire anche segnali TV diffusi da satellite, ancorché analogici in modulazione di frequenza FM, per cui sono state identificate alcune modalità di distribuzione che, lasciando immutata la rete in cavo, hanno inserito nuovi componenti sia nella stazione di testa che presso l'utente.

L'avvento della TV numerica da satellite secondo lo standard DVB, pone il problema dell'inserimento dei nuovi segnali in compresenza ai segnali analogici esistenti.

Le tecniche di distribuzione dei segnali numerici studiate in ambito al progetto RACE DIGISMATV fanno preciso riferimento allo standard DVB e si basano sull'analisi degli impianti centralizzati d'antenna esistenti, caratterizzati in termini di risposta nel dominio della frequenza e nel dominio del tempo. Le caratteristiche rilevate sono state utilizzate per effettuare simulazioni al calcolatore ed infine alcune misure, su impianti simulati in laboratorio, hanno permesso di valutare gli effetti della rete di distribuzione relativamente al degrado del segnale, confrontato con la ricezione diretta da utente singolo.

Si ritiene utile riportare in sintesi la terminologia utilizzata per individuare i diversi tipi di impianti di distribuzione collettivi e le sigle che li identificano, con preciso riferimento al rapporto finale del progetto DIGISMATV la fase anno '94 (Bibl. 2).

Anzitutto si utilizza la sigla MATV (Master Antenna TV) per gli impianti di ricezione solo terrestre e la sigla SMATV (Satellite Master Antenna TV) per impianti di distribuzione da satellite e terrestre.

Con riferimento agli impianti SMATV si effettua una prima distinzione tra impianti di distribuzione di segnali analogici (**SMATV-A**) e numerici (**SMATV-D**).

Gli impianti SMATV-A (vedi figure 2 e 3) sono adeguati per la ricezione da satellite di segnali analogici, che possono essere distribuiti:

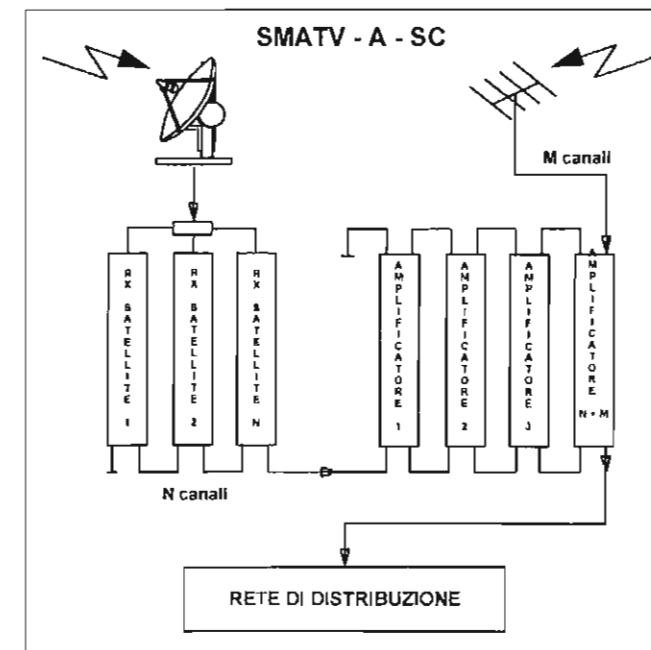
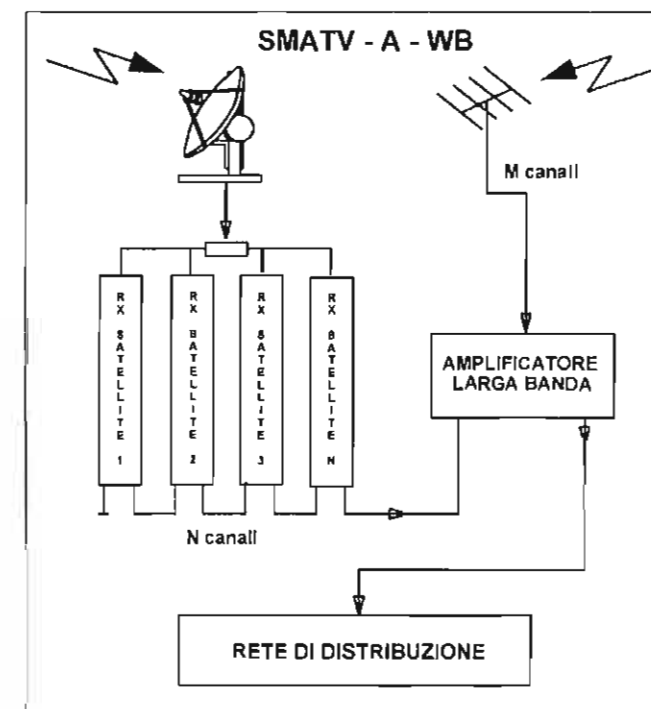



Fig. 2 — Distribuzione di segnali televisivi analogici da satellite nelle reti SMATV: Amplificazione singolo canale.

— mediante transmodulazione in AM-VSB nelle bande VHF-UHF con la tecnica di amplificazione a singoli canali o larga banda, da cui le sigle **SMATV-A-SC** e **SMATV-A-WB** (vedi figure 2 e 3);
— in modo diretto con distribuzione dei segnali alla frequenza intermedia (IF) della ricezione da satellite, da cui la sigla **SMATV-A-IF** (vedi figura 4).

Per gli impianti di distribuzione per segnali numerici (SMATV-D) si ipotizza la distribuzione dei segnali ricevuti da satellite in modulazione QPSK (norma DVB-S), direttamente nella banda di frequenza della prima IF (0.95-2.05 GHz) o nell'interbanda S (240-470 MHz), da cui la denominazione **SMATV-D-IF** e **SMATV-D-S**. Una seconda opzione è la transmodulazione da QPSK a QAM (riferimento alla norma DVB-C) da cui la denominazione **SMATV-DTM** (Digital Transmodulation).

Nei paragrafi successivi saranno illustrati gli impianti SMATV-A relativi alla situazione attuale di distribuzione di segnali analogici da satellite e sarà data una presentazione generale dello scenario previsto per la distribuzione dei segnali numerici SMATV-D.

2.1 SITUAZIONE ATTUALE DELLA RICEZIONE TV ANALOGICA DA SATELLITE

Come anticipato nella definizione delle sigle la distribuzione di segnali ricevuti da satellite, attualmente analogici può avvenire secondo due tecniche:
— **SMATV-A-SC** e **SMATV-A-WB** (vedi figure 2 e 3).
I segnali ricevuti da satellite in modulazione di frequenza FM sono rimodulati in AM-VSB su canali VHF-UHF al centralino e distribuiti all'utente nella stessa forma dei canali terrestri, per cui l'utente è in grado di riceverli con il normale ricevitore TV terrestre. I costi di installazione, suddivisi tra più utenti, sono discretamente contenuti.
In questo modo però, al momento della installazione dell'impianto, deve essere effettuata una scelta dei canali da satellite, che si vogliono distribuire e dei canali terrestri, che perciò si devono inibire; inoltre l'aggiunta di nuovi canali significa l'aggiunta di nuovi moduli nel centralino per cui questa tecnica sembra adatta per utenze comuni (alberghi, scuole, ospedali). Da una indagine effettuata in ambito al progetto DIGISMATV risulta che la tecnica di distribuzione in VHF-UHF mediante rimodulazione AM è molto diffuso nelle regioni meridionali d'Europa, dove circa il 60/70% dell'utenza TV usa sistemi di distribuzione centra-

Fig. 3 — Distribuzione di segnali televisivi analogici da satellite nelle reti SMATV: Amplificazione larga banda.

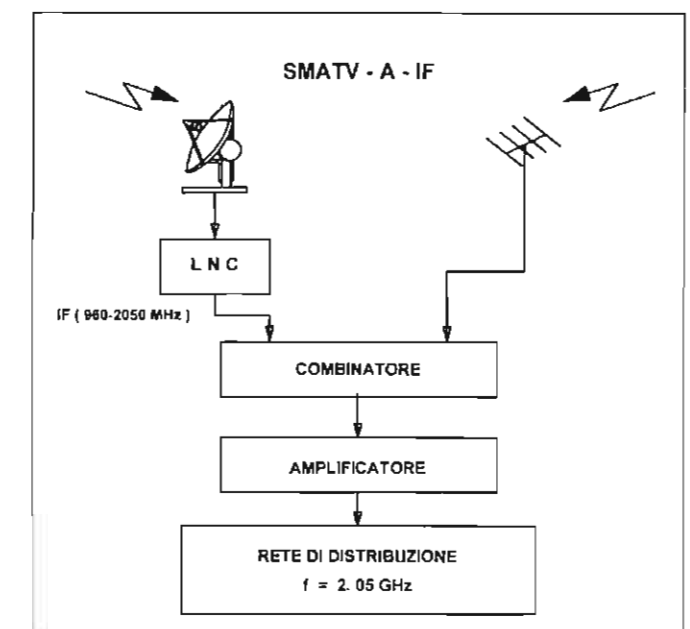



Fig. 4 — Distribuzione di segnali televisivi analogici da satellite nelle reti SMATV: Distribuzione a frequenza Intermedia (0,95-2,05 GHz).

lizzati; percentuali più basse si hanno nei paesi nordici dove la distribuzione centralizzata è stimata per il 30% degli utenti.

La tecnica della rimodulazione è conveniente quando sono disponibili un numero limitato di canali, es. da un solo satellite con 5 canali secondo la norma WARC '77. Quando dalla stessa posizione orbitale o da posizioni vicine il numero di canali disponibili è maggiore, è più conveniente la distribuzione a frequenza intermedia.

— **SMATV-A-IF** (vedi figura 4). La distribuzione diretta dei segnali a frequenza intermedia è una diretta estensione della distribuzione DTH (Direct To Home) ad utenti singoli: richiede una rete in cavo adeguata a frequenze più elevate (0.95-2.05 GHz), condivisa da tutti gli utenti, mentre ciascun utente deve disporre di apposito ricevitore, che restituisce il segnale alla presa Scart del televisore oppure effettua una rimodulazione AM-VSB su un canale UHF.

Questa tecnica permette completa indipendenza e flessibilità agli utenti, in quanto ciascuno può scegliere, dal proprio ricevitore, tra i programmi presenti; peraltro la necessità di una rete in cavo adeguata alle frequenze più elevate ne limita la diffusione, specie nei paesi del Sud Europa, dove sono più numerosi gli impianti centralizzati già preesistenti, mentre sta diventando un'opzione rilevante in altre regioni.

Un'alternativa è la distribuzione della banda IF mediante conversione nella interbanda S (240-270 MHz), per cui la rete in cavo esistente è adeguata nelle caratteristiche; in questo caso, al centralino, deve essere effettuata la conversione dalla banda IF alla banda S e ciascun utente deve disporre del convertitore inverso da S ad IF, per poter accedere al ricevitore individuale.

La scelta di una o altra tecnica di distribuzione **SMATV-A** dipende dal numero dei canali e da quello degli utenti e soprattutto dal costo. Rendere disponibile un numero maggiore di canali, specie se da satelliti diversi, adottando la tecnica della rimodulazione AM-VSB richiede impianti più complessi e inibisce la ricezione di più canali terrestri per cui diviene preferibile la tecnica della distribuzione IF.

Relativamente al numero degli utenti, impianti **SMATV-A-SC** e **SMATV-A-WB** hanno così direttamente decrescenti al crescere degli utenti, in quanto tutti i componenti sono condivisi mentre impianti **SMATV-A-IF** hanno il costo fisso del ricevitore per ogni nuovo utente aggiunto mentre la rete in cavo adeguata alle nuove frequenze IF sarebbe condivisa.

Nel paragrafo successivo saranno esposte con maggior dettaglio le configurazioni tipiche e le caratteristiche degli attuali impianti SMATV per segnali analogici.

2.1.1 *Ricezione SMATV-A con trasmodulazione da FM a AM/VSB*

— **Unità esterna** che comprende l'antenna ricevente parabolica e il convertitore LNB (Low Noise Converter). I segnali ricevuti nella banda Ku sono amplificati da amplificatore a basso rumore e convertiti alla prima frequenza intermedia 0.95-2.05. GHz. La dimensione dell'antenna ricevente dipende dalla copertura e dalla potenza del satellite e potrebbe essere diversa nelle diverse zone; antenne di diametro da 60 cm a 1 metro, unite a convertitori con cifra di rumore intorno a 2 db sono comunemente sufficienti in molte zone dell'Europa. Per la ricezione comunitaria è opportuno impiegare antenne di diametro maggiore, non essendo problematico il costo, che viene suddiviso, tenendo conto peraltro di vincoli derivanti dal maggior ingombro relativamente alla stabilità e sicurezza;

— **Unità di testa** o centralino. La funzione del centralino di testa è la sintonia del canale desiderato, la demodulazione FM e la modulazione del segnale in AM-VSB. È essenziale l'amplificazione dei segnali su singolo canale (SC) o a larga banda (WB) o misto. L'amplificazione a larga banda impone dei limiti sulla potenza d'uscita a causa del rumore di intermodulazione mentre l'amplificazione su singolo canale, più costosa, supera questo problema ed ha il vantaggio di profilare il canale rendendo più semplice il modulatore, che nel caso di amplificazione WB richiede filtraggio più stringente.

La scelta dei canali per la rimodulazione dovrebbe essere fatta con spaziatura di uno o due canali per evitare distorsioni su canali adiacenti;

— **Rete di distribuzione in cavo coassiale.** La rete di distribuzione in cavo cossiale, che collega il centralino ai vari utenti, può essere configurata secondo due strutture principali: in cascata e in parallelo (vedi figura 1). Nella distribuzione in cascata ogni singolo ramo della rete serve gli utenti uno dopo l'altro, in cascata appunto; nella distribuzione in parallelo ogni ramo della rete può servire più utenti per mezzo di opportuni divisori (in inglese tap). Sono possibili soluzioni ibride.

Relativamente ai componenti impiegati si distinguono reti ad elementi resistivi ed induttivi: i primi, di minor costo, introducono maggiori perdite, mentre i secondi sono più costosi ma hanno caratteristiche migliori.

Un elemento da tenere sotto controllo nelle reti di distribuzione SMATV è il disadattamento introdotto dalle varie giunzioni di divisori, derivatori, cavi, ecc. La caratterizzazione dell'impianto di distribuzione può essere effettuata misurandone la risposta nel dominio della frequenza o nel dominio del tempo, mediante la trasmissione di un impulso; quest'ultima misura è molto significativa in quanto evidenzia i punti di disadattamento mediante microriflessioni dell'impulso trasmesso, indicando altresì la distanza rispetto al punto di ingresso;

— **Ricevitore d'utente.** Il ricevitore d'utente richiesto per la distribuzione SMATV-A è il convenzionale ricevitore TV AM-VSB in quanto i segnali ricevuti da satellite e rimodulati AM al centralino sono analoghi ai segnali terrestri.

2.1.2. *Distribuzione SMATV-A-IF*

- **Unità esterna** che comprende l'antenna ricevente parabolica ed il convertitore LNC (Low Noise Converter). I segnali ricevuti nella banda Ku sono amplificati da amplificatore a basso rumore e convertiti alla prima frequenza intermedia 0.95-2.05 GHz. Poiché in questo caso si attua la distribuzione diretta dei segnali nella banda IF, nel caso di ricezione da più satelliti o dallo stesso satellite con diversa polarizzazione, è necessario diversificare la frequenza dell'oscillatore locale di conversione dalla banda Ku alla banda IF per evitare sovrapposizioni dei canali;

— **Unità di testa** o centralino. In questo caso non vi è processamento del segnale, a meno di amplificazione IF (0.95-2.05 GHz), se necessaria;

— **Rete di distribuzione in cavo coassiale** che deve essere adeguata alla banda di frequenza da trasmettere (0.95-2.05 GHz). Il maggior problema della distribuzione IF sono le elevate perdite dei componenti passivi (divisori, derivatori, cavi ecc.) per cui questo sistema deve essere accuratamente dimensionato e comunque non può essere impiegato per numero elevato di utenti;

— **Ricevitore d'utente.** Il ricevitore d'utente richiesto per la distribuzione SMATV-A-IF è quello previsto per la ricezione individuale unitamente al convenzionale televisore. Il ricevitore effettua la demodulazione FM e restituisce il segnale preferibilmente alla presa scart.

2.1.3 *Scenario europeo della ricezione da satellite*

Un'indagine condotta in ambito al progetto DIGISMATV con la cooperazione di Amministrazioni, Telecom, Broadcaster ed Industrie del settore impianti centralizzati, ha permesso di raccogliere dati sull'estensione e tipologia degli impianti centralizzati in Spagna, Italia, Portogallo, Scandinavia; i dati sono relativi al '94 e sono da considerare provvisori, in quanto l'indagine continua nell'anno '95.

Dalla prima fase dell'indagine risulta che circa il 65% delle abitazioni nei paesi del Sud Europa riceve i programmi TV attraverso impianti collettivi MATV e SMATV. Le installazioni sono, mediamente, discretamente recenti per il rinnovo attuato con l'avvento delle TV private. Ciò significa che ogni nuovo servizio dovrebbe, inizialmente poter essere inserito sulle strutture esistenti con l'aggiunta solamente dei componenti terminali indispensabili.

Relativamente alle topologie adottate risulta una tendenza verso la distribuzione in parallelo con derivatori induttivi (attualmente 15%) anche se per gli impianti esistenti si hanno ancora molte applicazioni di distribuzione in cascata con derivatori induttivi (70%) o resistivi (10%). Le percentuali suddette indicano la tendenza generale all'impiego di derivatori induttivi, che hanno sostituito quelli resistivi anche sulle reti in cascata nel rinnovamento delle reti avvenuto con l'introduzione delle TV private. La scelta della distribuzione in cascata o in parallelo può talvolta essere determinata anche dalla struttura architettonica dell'edificio, di volta in volta più adatta ad uno o altro tipo di struttura.

Altri dati emersi dall'indagine statistica suddetta sono quelli relativi al diametro delle antenne impiegate negli impianti SMATV, che risulta mediamente maggiore rispetto a quelle degli impianti singoli e varia da 80 a 200 cm. Relativamente alla lunghezza dei cavi risulta che circa l'80% delle installazioni ha lunghezza massima di 50 metri corrispondenti ad edifici di non oltre 10-12 piani.

Risulta inoltre che la distribuzione IF è scarsamente impiegata e la maggior parte di impianti serve un solo edificio, mentre la superbanda da 230 a 470 MHz è praticamente non usata e risulta pertanto un'ottima opzione per la distribuzione di segnali numerici nel periodo di transizione.

2.2 Possibile scenario per la distribuzione di TV numerica su impianti SMATV

Come già accennato nella definizione delle sigle (paragrafo 2) i segnali numerici sono diffusi da satellite secondo lo standard DVB-S, in modulazione QPSK con larghezze di bande possibili, differenti, dipendentemente dal transponder su satellite e dal bit rate utile Ru. A titolo di esempio un segnale numerico a bit rate utile 34,6 Mbit/s in modulazione QPSK e codifica convoluzionale 2/3 occupa una banda a -3 dB di 36 MHz. La distribuzione di tali segnali sulle reti in cavo CATV non è compatibile con la canalizzazione a 8 MHz, per cui, pur mantenendo la massima trasparenza verso la norma satellite, per quanto riguarda il processamento di banda base (codice esterno RS, interlacciamento e struttura di trama), la distribuzione sulle reti in cavo CATV utilizza la modulazione n-QAM (n=16, 32, 64)

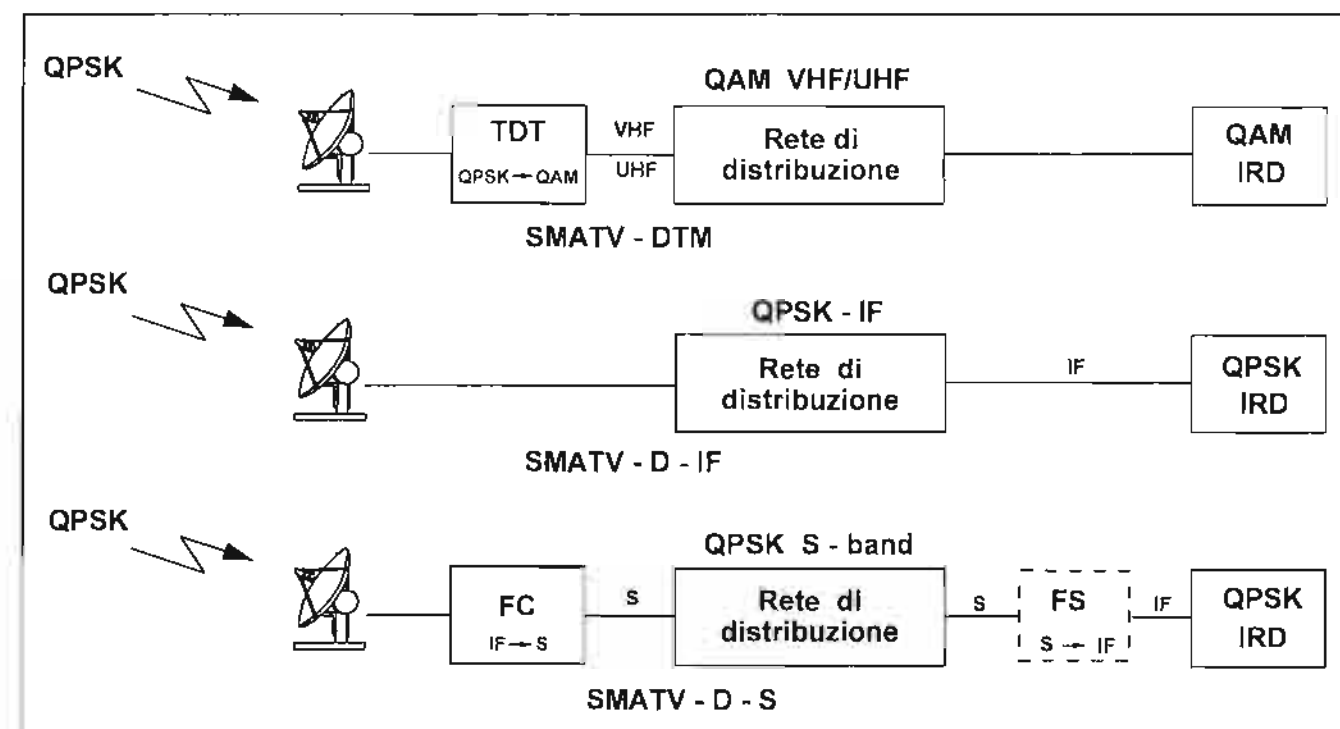



Fig. 5 — Distribuzione di segnali televisivi numerici da satellite nelle reti SMATV.

onde allocare gli elevati bit rate da satellite nella banda 8 MHz.

Per le reti di distribuzione collettiva SMATV, per certi aspetti simili alle reti CATV, considerate le norme DVB-S e DVB-C sono quindi possibili due soluzioni (vedi figura 5):

— metodo A (SMATV-DTM) mediante transmodulazione dal formato QPSK ad un schema di modulazione n-QAM (formato DVB-C) più efficiente dal punto di vista dell'occupazione di banda, adeguato alla distribuzione su canali da 8 MHz;

— metodo B (SMATV-D-S/IF) con distribuzione dei segnali nel formato DVB-S in modulazione QPSK direttamente nella banda della prima frequenza intermedia di ricezione da satellite o mediante conversione nell'interbanda S (230-470 MHz).

2.2.1 *Distribuzione TV numerica da satellite mediante transmodulazione (SMATV-DTM)*

In questa prima opzione i segnali numerici ricevuti da satellite in modulazione QPSK, nella stazione di testa a valle dell'antenna ricevente sono transmodulati in n-QAM, nelle bande VHF/UHF e distribuiti all'utente sulla rete in cavo. L'intera catena è praticamente divisa in due parti: la prima parte o sezione satellite si basa sullo standard DVB-S mentre la seconda parte o sezione cavo si basa sullo standard DVB-C. L'elemento che interfaccia le due parti è il TDT (Transparent Digital Transmodulator), che adatta il segnale dai requisiti di una sezione a quelli dell'altra.

L'aggettivo trasparente sta a significare che il contenuto di informazione sulla portante satellite passa alla portante su cavo senza demultiplazione e rimultiplazione o altri processamenti del segnale in banda base. Nel concetto di trasparenza risiede la differenza tra le reti CATV e SMATV, in quanto negli impianti CATV, data la maggiore estensione e copertura, possono essere opportuni, auspicabili e convenienti processi di demultiplazione e multiplazione con l'aggiunta di programmi locali, eventuali cifrature, ecc.

Come illustrato ampiamente nell'articolo indicato (Bibl. 1) i due sistemi DVB S e C differiscono solo nella modulazione e, in parte, nella codifica di canale, per quanto riguarda la codifica convoluzionale (codice interno), mentre il codice esterno (RS 204, 188) e l'interlacciamento di trama hanno la massima compatibilità; pertanto nell'impianto SMATV, le operazioni essenziali del TDT sono la demodulazione QPSK, la decodifica del FEC o codice interno satellite mediante decoder Viterbi e la modulazione n-QAM.

In figura 6 è rappresentato lo schema a blocchi del centralino SMATV-DTM, avendo isolato con linee tratteggiate la parte che non è necessario implementare. La codifica di protezione RS viene effettuata solo per il satellite e, dimensionando opportunamente il collegamento satellite più cavo, si porta la decodifica RS al ricevitore IRD (Integrated Receiver Decoder).

In tal modo si può ipotizzare, per gli impianti SMATV, un TDT semplificato rispetto al TDT completo, previsto per gli impianti CATV, con la conseguente riduzione di complessità realizzativa e minore costo.

Il TDT è oggetto di studio, finalizzato alla realizzazione di un prototipo, da parte dei partner specializzati in ambito al progetto ACTS DIGISAT, in cui il Centro Ricerche RAI ha il compito di sovrintendere alle misure di qualificazione.

I componenti del sistema ricevente in questo caso sono:

— **Unità esterna** che comprende l'antenna ricevente parabolica ed il convertitore LNB (Low Noise Converter) e mantiene le caratteristiche già illustrate per la distribuzione di segnali analogici;

— **Unità di testa** o centralino. La funzione essenziale è la transmodulazione da QPSK a n-QAM preceduta e integrata nelle funzioni generali di sintonia, amplificazione ecc.;

— **Rete di distribuzione in cavo coassiale.** La rete di distribuzione in cavo coassiale opera in questo caso nella banda di frequenza VHF e UHF, già utilizzate per i canali terrestri e perciò, da questo punto di vista risulterebbe adeguata. È necessario però tenere in considerazione la presenza di disadattamenti di impedenza, che producono echi del segnale e conseguenti distorsioni lineari del segnale. Rispetto alla situazione dei grandi impianti CATV si opera in condizioni più critiche negli impianti centralizzati d'antenna SMATV in quanto gli echi sono in questo caso più corti ossia con ritardi minori (inferiori a 200 ns contro valori da 1 a 5 μs delle reti CATV) ma hanno livelli più alti. In Appendice sono riportati i risultati di misure nel dominio del tempo su alcune reti SMATV che evidenziano i disadattamenti di impedenza correlati con la posizione nella rete. Le distorsioni determinate dalla presenza di tali echi hanno un effetto distruttivo sul segnale. Come dimostrano le simulazioni al calcolatore (Bibl. 5), in presenza di ripple nella risposta ampiezza/frequenza, quantunque all'interno dei valori stabiliti dalle norme CENELEC, la ricezione non è possibile senza equalizzatore; d'altro canto, le simulazioni indicano la adeguatezza della tecnica di equalizzazione blind, nel recuperare le distorsioni introdotte dalla rete, per cui, in presenza dell'equalizzatore, il degradamento dovuto alla distribuzione diviene trascurabile;

- **Ricevitore d'utente.** Il ricevitore d'utente richiesto per la distribuzione SMATV-DTM è indicato come QAM IRD ed è analogo al ricevitore per CATV illustrato in Bibliografia 1.

2.2.2 *Distribuzione TV numerica da satellite in formato DVB-S (SMATV-D-S/IF)*

La distribuzione di segnali numerici da satellite, in formato DVB-S (vedi figura 5), negli impianti centralizzati d'antenna può essere vista come una diretta estensione della ricezione da singolo utente, in quanto il ricevitore (QPSK IRD) è il medesimo; inoltre questa tecnica, già illustrata per la distribuzione di segnali analogici FM, evita ogni processamento del segnale a livello comunitario nella stazione di testa e confina presso ciascun utente l'inserimento degli opportuni moduli per il recupero del segnale e l'interfacciamento al televisore (set top). Delle due modalità possibili, distribuzione diretta IF o conversione nella superbanda S, la prima richiede una rete in cavo e componenti adeguati alle frequenze più elevate (0.95-2.05 GHz) e permette la ricezione di un gran numero di canali, mentre la seconda, che utilizza la banda S (230-470 MHz) può effettuarsi sugli impianti esistenti, purché aderenti alle norme CENELEC, con l'aggiunta di appositi apparati di conversione nella stazione di testa e presso l'utente, consentendo la ricezione di un minor numero di canali.

Perciò questa tecnica può essere molto interessante in un periodo di transizione perché svincola gli utenti da scelte comuni, al di là della rete in cavo, lasciando massima libertà a ciascuno di scegliere i programmi desiderati. Le problematiche relative alla distribuzione QPSK sono illustrate in un successivo articolo, indicando i componenti che devono essere aggiunti agli impianti esistenti per attuare la ricezione.

Fig. 6 — Schema a blocchi del centralino SMATV-DTM (Transmodulazione QPSK-QAM).

3. Conclusioni

La futura disponibilità, a breve e medio termine, di segnali TV numerici diffusi da satellite, ha indotto l'esame degli impianti centralizzati d'antenna. Il progetto RACE DIGISMATV, iniziato nel '94, con il coordinamento del Consorzio HISPASAT RETEVISION e l'attiva partecipazione del Centro Ricerche RAI, ha analizzato gli impianti esistenti nell'ottica dell'introduzione dei segnali numerici. Il progetto termina nel '95 con lo studio delle tecniche di distribuzione, che sono proposte con preciso riferimento alle norme per la diffusione da satellite ed il trasporto su reti in cavo CATV dei segnali numerici, sviluppate nel progetto DVB (Digital Video Broadcasting). Studi e sperimentazioni ulteriori sono previsti in ambito al progetto ACTS DIGISAT (1995÷97) con trasmissioni via satellite a norma DVB e campagne di misure estese su reti collettive di realizzazione consumer in diversi paesi in Europa.

Nel presente articolo è stata data una descrizione generale degli impianti centralizzati d'antenna considerando sia la situazione attuale di ricezione da satellite di segnali TV in PAL/FM sia lo scenario evolutivo che si presenterà con la futura disponibilità di segnali TV numerici, diffusi da satellite secondo lo standard DVB.

Secondo indagini condotte in ambito al progetto DIGISMATV gli impianti centralizzati d'antenna esistenti sono parzialmente adeguati alla ricezione di segnali numerici da satellite, in quanto alcuni rinnovi sono già stati effettuati per la ricezione delle TV private.

L'inserimento negli impianti centralizzati di segnali TV numerici diffusi da satellite secondo lo standard DVB-S può avvenire in modo diretto, analogamente alla ricezione singola, utilizzando i ricevitori, aderenti allo standard DVB-S, che effettuano la demodulazione diretta dei segnali QPSK.

In una prima fase si può utilizzare la superbanda (230÷470 MHz) per cui si richiede l'inserimento di nuovi moduli nel centralino e presso ciascun utente utilizzando peraltro i cavi di collegamento esistenti.

In una fase successiva, quando siano disponibili un maggior numero di programmi da satellite, la distribuzione dei nuovi segnali numerici sarà più convenientemente effettuata nella banda della frequenza intermedia (950÷2150 MHz) che offre maggiori possibilità.

Una seconda modalità di ricezione dei segnali numerici negli impianti centralizzati prevede l'utilizzo di ricevitori d'utente diversi da quelli dell'utenza singola, in quanto aderenti allo standard DVB-C per reti CATV con modulazione QAM.

In questo caso nel centralino deve essere effettuata la trasmodulazione del segnale da QPSK a QAM, il che implica lo sviluppo dell'apparato specifico e prevede, nel ricevitore, il modulo demodulatore QAM ed equalizzatore adattativo. Inoltre in tal modo si dovrebbe condividere la banda 47÷860 MHz riservata ai canali terrestri attualmente analogici ed in futuro numerici.

Come conclusione generale, sulla base dello sviluppo tecnologico attuale è prevedibile che, negli impianti centralizzati, la prima fase della ricezione di segnali TV numerici da satellite sarà effettuata direttamente secondo lo standard DVB-S, utilizzando la banda della prima frequenza intermedia da satellite (950÷2150 MHz) con conversione nella superbanda 230÷470 MHz, nella fase iniziale e sugli impianti non ancora adeguati alle frequenze più alte.

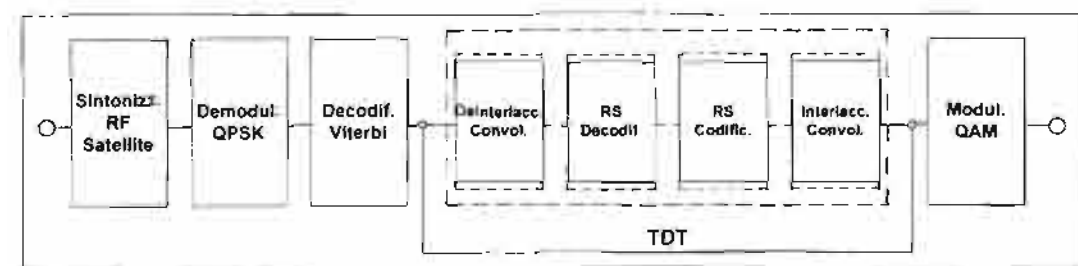
BIBLIOGRAFIA

1. - M. COMINETTI, A. MORELLO: *Il sistema (DVB) per la diffusione televisiva da satellite*, «Elettronica e Telecomunicazioni», numero 3, 1994.
2. - *Satellite digital TV in collective antenna system. SMATV reference chennel model for digital TV*, «DIGISMATV-NT-DI 031-HSA».
3. - V. MIGNONE: *Simulazioni al calcolatore di segnali DVB da satellite negli impianti centralizzati*, «Elettronica e Telecomunicazioni», in questo numero.
4. - V. SARDELLA: *Distribuzione diretta dei segnali TV numerici ricevuti da satellite negli impianti centralizzati*, «Elettronica e Telecomunicazioni», in questo numero.

APPENDICE A

CARATTERIZZAZIONE DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE MATV E SMATV

La caratterizzazione delle reti di distribuzione è fondamentale per definire la sistemistica dell'impianto nell'ipotesi dell'introduzione di segnali TV numerici.

La rete di distribuzione in cavo coassiale con i derivatori e le prese d'utente è la parte più critica dell'impianto,

perché una eventuale sostituzione richiede interventi economicamente onerosi, mentre risulta più accessibile un'eventuale sostituzione degli apparati di testa (amplificatori e convertitori).

Perciò è importante conoscere la risposta della rete nella gamma di frequenza di interesse per valutarne l'influenza sul degrado che può introdurre sui nuovi sistemi numerici.

I parametri più rilevanti, che caratterizzano una rete passiva sono i parametri Sij in ampiezza e fase (ovvero ampiezza e ritardo di gruppo) alle varie porte.

Per evidenziare meglio il comportamento della rete e individuare i punti in cui si determinano i disadattamenti è molto utile la misura della risposta impulsiva nel dominio del tempo, che indica l'ampiezza ed il ritardo degli echi o riflessioni dell'impulso principale. L'ampiezza dell'eco dipende dall'entità del disadattamento mentre il ritardo è determinato dalla lunghezza del cavo tra i punti di discontinuità.

In ambito al progetto DIGISMATV sono state effettuate, da parte della RETEVISION e del Centro Ricerche RAI, misure su un certo numero di reti di distribuzione di diverse topologie e componenti, simulate in laboratorio.

Per quanto riguarda le misure di ampiezza/frequenza e ritardo di gruppo frequenza il riferimento è alle norme Cenelec che indicano in ±2 dB il ripple di ampiezza nella banda video ed in ±0,5 dB il ripple entro 0,5 MHz.

I risultati delle misure effettuate indicano discreto accordo con le norme suddette per le reti di installazione recente (meno di 5 anni) per cui si hanno ripple massimi di ampiezza contenuti entro ±2 dB e ripple di ritardo di gruppo entro ±20 ns. Per le reti più vecchie che utilizzano divisori resistivi, risultano invece ripple fino a 8 dB in ampiezza e 60-70 ns nel ritardo di gruppo da intendersi come valori nel caso peggiore.

Relativamente alla misura degli echi si deve osservare anzitutto che in una rete di distribuzione si possono individuare alcuni punti che sicuramente determinano riflessioni. Essi sono (vedi figura 7, 8 e 9):

- riflessioni tra i derivatori di piano con ritardo determinato dalla lunghezza del cavo tra i piani circa 3÷3,5 metri.
- riflessioni tra le prese d'utente ed il derivatore di piano con ritardo determinato dal cavo, di interconnessione di lunghezza variabile da 5 a 12 metri;
- riflessioni tra il centralino e primo elemento della rete con ritardo determinato dal cavo di interconnessione di lunghezza variabile tra 10 e 20 mt. Le misure effettuate su alcune reti simulate in laboratorio (esempi in figura 10 e 11) confermano la posizione dei disadattamenti e ne qualificano l'entità con l'attenuazione subita.

Fig. 7 — Principali riflessioni nella rete SMATV: microriflessioni fra i piani.

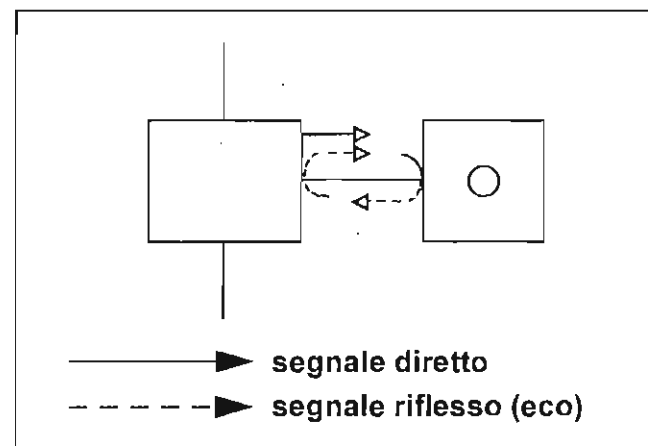



Fig. 8 — Principali riflessioni nella rete SMATV: microriflessioni tra divisore di piano e presa utente.

Dalle figure 10 e 11 si nota la presenza di echi di una certa entità (−10 dB rispetto all'impulso principale) con ritardo intorno a 20-30 ns corrispondente a circa 5÷7 metri, doppio della distanza tra i piani:

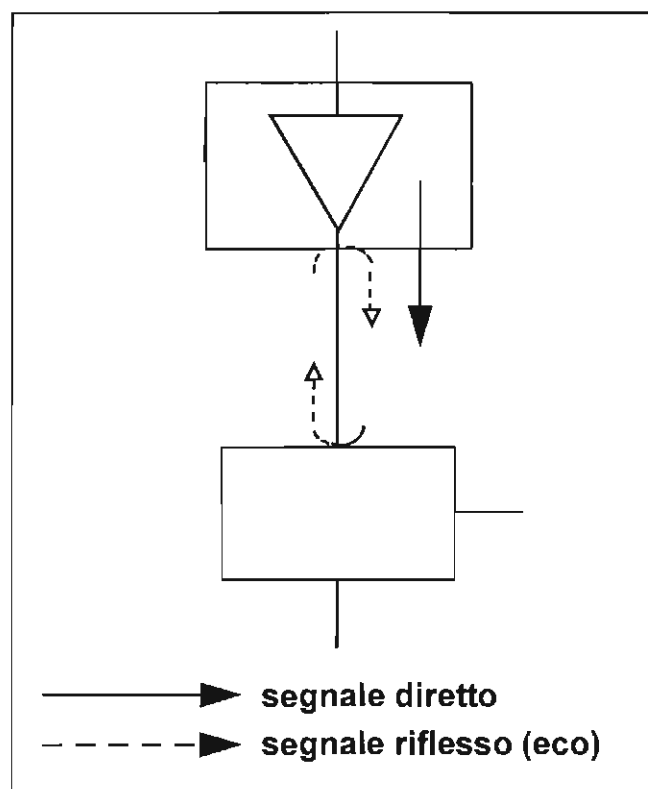



Fig. 9 — Principali riflessioni nella rete SMATV: microriflessioni tra centralino e primo divisore di piano.

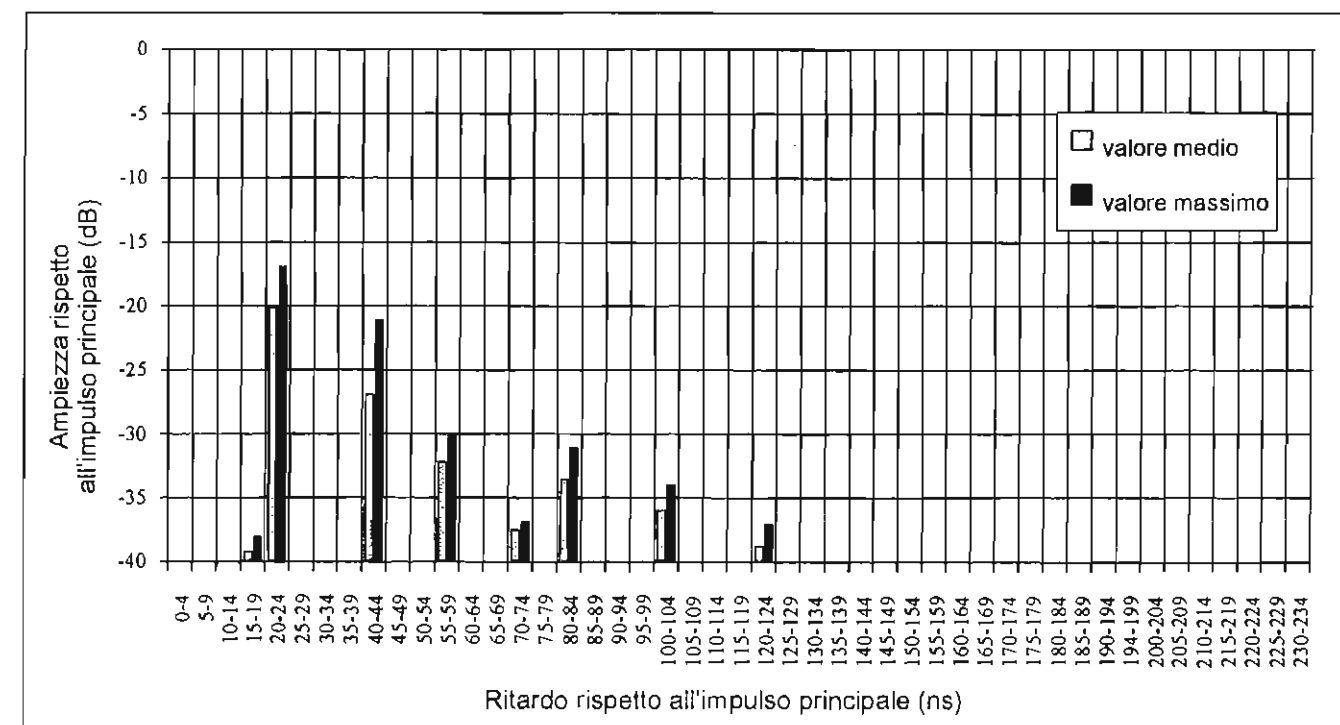



Fig. 10 — Esempio di distribuzione degli echi nella rete SMATV.

— sono ancora evidenti echi a 55±59 ns corrispondenti a 12,9±13,8 metri, doppio della distanza tra il derivatore di piano e la presa utente.

Si può pertanto concludere che la posizione dei disadattamenti è chiaramente identificata in relazione alle dimensioni dell'impianto. È da notare come procedendo verso ritardi lunghi l'entità degli echi si riduce in quanto pesa maggiormente l'attenuazione introdotta dai cavi. Per maggiore generalità dalle misure effettuate congiuntamente, in ambito al progetto DIGISMATV, dalla RAI e dalla Retevision è stato costruito un modello di canale, che introduce una maschera intorno ai punti di discontinuità, per tenere conto di eventuali differenze nelle dimensioni degli impianti.

Il modello suddetto è finalizzato soprattutto ad essere di riferimento per gli equalizzatori indispensabili nelle reti SMATV per la distribuzione dei segnali numerici in modulazione QAM.

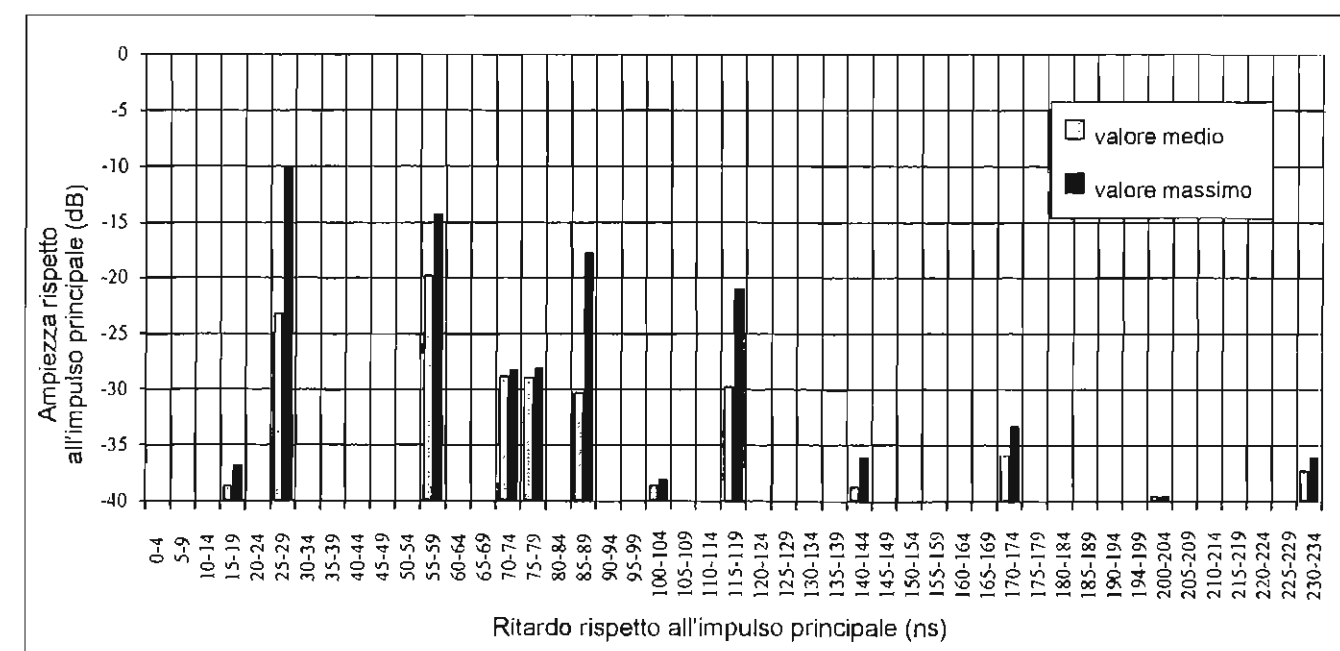



Fig. 11 — Esempio di distribuzione degli echi nella rete SMATV.

DISTRIBUZIONE DIRETTA DEI SEGNALI TV NUMERICI RICEVUTI DA SATELLITE NEGLI IMPIANTI CENTRALIZZATI D'ANTENNA

V. SARDELLA*

SOMMARIO — Nella prospettiva della introduzione di nuovi sistemi numerici nella diffusione diretta da satellite, l'articolo riporta i lavori svolti nell'ambito del Progetto RACE «DIGISMATV» riguardanti gli studi per l'adeguamento degli attuali impianti centralizzati d'antenna alla ricezione e distribuzione di segnali televisivi numerici diffusi via satellite. Dopo aver evidenziato l'interesse a livello europeo su questi argomenti, viene esaminata in dettaglio una delle possibili soluzioni, la distribuzione diretta dei segnali ricevuti da satellite senza effettuare processi di conversione di modulazione al centralino. La distribuzione diretta può essere vista come una estensione della ricezione singola e, per la sua facilità realizzativa, pare la tecnica di più immediata applicazione, almeno a breve termine. Vengono poi riportate le misure di caratterizzazione e di sistema effettuate su alcuni impianti sperimentali sviluppati al Centro Ricerche RAI per la ricerca e sperimentazione su queste reti.

*SUMMARY — **Direct distribution of satellite digital television signals in community antenna installations.** In view of the introduction of the new digital systems in the satellite broadcasting, the paper refers about the works carried out within the RACE «DIGISMATV» Project, relevant to the studies for the upgrading of the current community antenna installations to the reception and distribution of satellite digital television signals. After having reported the European interest on these items, the article examines in details one of the possible solutions, i.e. the direct distribution of signals received by satellite without any modulation conversion process at the head-end. The direct distribution can be intended as an extension of the Direct-To-Home (DTH) reception and, due to its easy implementation, it seems to be the technique which can be applied more immediately. Moreover, the characterisation and system measurements, carried out on experimental installations developed by the RAI Research Centre for the investigation and tests on these networks, are reported.*

1. Introduzione

Gli impianti centralizzati (o collettivi) d'antenna per la ricezione e la distribuzione di segnali televisivi ad un certo numero di utenti, all'interno di uno stesso edificio o in edifici adiacenti, sono ampiamente usati in Italia ed in altri paesi della regione sud-europea.

L'introduzione dei nuovi sistemi numerici normalizzati dall'ETSI (European Telecommunications Standards Institute) per la diffusione diretta da satellite (Bibl. 1), pone il problema della evoluzione di queste installazioni, fino ad ora usate principalmente per i segnali analogici diffusi dai trasmettitori circolari di terra, verso la ricezione e distribuzione di segnali televisivi numerici diffusi via satellite. In questo modo anche l'utente legato ad un impianto collettivo d'antenna potrà usufruire della ricezione via satellite di nuovi servizi, di un maggior numero di programmi e di una migliore qualità tecnica, allo stesso modo in cui questo sarà possibile per gli utenti singoli.

In un precedente articolo di questa rivista è stato esaminato nei dettagli il sistema europeo DVB (Digital Video Broadcasting) per la diffusione televisiva da satellite (Bibl. 2), mentre un successivo articolo (Bibl. 3) su questo stesso numero della rivista espone le problematiche relative agli impianti collettivi, in vista della loro evoluzione da impianti di distribuzione dei segnali terrestri (reti MATV: Master Antenna TV) a impianti di distribuzione dei segnali terrestri e da satellite (reti SMATV: Satellite Master Antenna TV). Lo stesso articolo pone in evidenza l'interesse a livello europeo su questi argomenti, sviluppati nell'ambito del Progetto RACE[1] M 1004 «DIGISMATV» (Community Reception of Digital Image Transmission). Le installazioni collettive MATV e SMATV presentano una importante penetrazione in Europa, e sono state identificate come il predominante schema di ricezione dei segnali televisivi terrestri e da satellite nelle nazioni sud-europee. Esse realizzano un mezzo per la condivisione delle risorse tra diversi utenti ai fini della ricezione dei segnali televisivi e possono essere considerate come una opzione intermedia tra la ricezione singola e le grandi reti di distribuzione via cavo (CATV) (Bibl. 4).

Partendo da una analisi della realtà europea nel campo della ricezione collettiva, il Progetto DIGISMATV ha individuato e proposto, per l'adeguamento delle attuali installazioni alla ricezione e distribuzione di segnali televisivi numerici diffusi via satellite, soluzioni tecniche che consentono l'interoperabilità tra i diversi mezzi trasmissivi, tenendo presente che il punto chiave per l'introduzione della TV numerica è quello di raggiungere il massimo numero di utenti con il minimo cambiamento delle infrastrutture esistenti. L'efficacia del lavoro svolto nel Progetto DIGISMATV[2] può essere valutata dai contributi agli enti di normalizzazione, contributi che hanno permesso la produzione dei seguenti standard SMATV:

- norma ETSI 300 473 nel contesto europeo;
- raccomandazione J 84 ITU-T (International Telecommunication Union - Telecommunication standardization sector) nel contesto mondiale.

Come specificato da questi standard, il segnale ricevuto da satellite, basato secondo la norma DVB sulla modulazione QPSK (Quaternary Phase Shift Keying), può essere distribuito sulle reti SMATV in due modi diversi (Bibl. 5):

1) con demodulazione di ogni canale e successiva rimodulazione con uno schema di modulazione più efficiente dal punto di vista dell'occupazione di banda (ad es. 64-QAM: Quadrature Amplitude Modulation), secondo le specifiche del sistema DVB-C relativo alle reti CATV. Questo consente la trasmissione in canali da 8 MHz, ma richiede un centralino complesso e quindi costoso. L'utente poi deve essere equipaggiato con il ricevitore previsto per la CATV;
2) senza cambiare lo schema di modulazione rispetto al segmento satellite (distribuzione diretta). In questo caso il centralino non effettua alcuna conversione di modulazione, ma al più conversioni di frequenza.

Il fatto che un impianto collettivo d'antenna abbia normalmente un numero di utenti molto più piccolo di una rete CATV, potrebbe imporre, sia in fase di prima installazione che per l'adeguamento di un impianto esistente alla ricezione dei segnali diffusi da satellite, alcune limitazioni di tipo tecnico ed economico:

a) per ridurre i costi ed ottenere una piena trasparenza del sistema di distribuzione potrebbe essere utile evitare ogni demodulazione e successiva rimodulazione dei segnali;
b) gli esistenti impianti centralizzati d'antenna potrebbero essere usati per distribuire, in una prima fase ed in modo economico, una adeguata selezione di segnali ricevuti da satellite permettendo agli utenti di avere accesso ai nuovi servizi che verranno forniti, ed evitando in questo modo l'installazione di sistemi riceventi individuali.

Con lo scopo di individuare tra le diverse soluzioni quelle ottimali in termini di prestazioni e costi, in questo articolo verrà esaminata in dettaglio la tecnica di distribuzione diretta, che può essere vista come una estensione della ricezione singola e che, soddisfando i requisiti esposti, pare quella di più immediata applicazione, almeno a breve termine.

2. La distribuzione diretta

Con questa tecnica i segnali da satellite, dopo esser stati convertiti in frequenza dall'unità esterna (Low Noise Block: LNB), sono distribuiti direttamente nella rete SMATV, senza alcuna operazione di demodulazione e rimodulazione. Lo schema di modulazione (QPSK), la codifica di canale e l'interlacciamento di trama rimangono pertanto quelli definiti per il segmento satellite dalla norma DVB.

Il fatto di evitare processi di conversione di modulazione riduce drasticamente la complessità del centralino ed abbassa i costi complessivi del sistema, riducendo probabilmente anche i tempi per l'introduzione dei nuovi servizi numerici negli impianti SMATV. Il multiplex FDM che è distribuito all'utente e ottenuto solo per conversioni di frequenza ed il ricevitore d'utente rimane quello previsto per la ricezione singola.

Già esaminata e proposta in passato per i segnali analogici (Bibl. 6), la tecnica di distribuzione diretta ha ancora il vantaggio di essere indipendente dallo schema di modulazione (analogico o numerico) dei segnali. Questo significa che lo stesso impianto progettato per la distribuzione diretta dei segnali FM da satellite (cioè senza demodulazione FM e rimodulazione in AM-VSB su canali terrestri) può essere usato per distribuire anche i segnali numerici ricevuti da satellite. In questo modo «vecchie» modulazioni analogiche possono coesistere con «nuove» modulazioni numeriche rendendo graduale la transizione dai servizi analogici a quelli numerici.

La distribuzione diretta può essere implementata secondo due opzioni:

- SMATV-IF, in cui i segnali QPSK sono distribuiti alla prima frequenza intermedia (F.I.) del satellite (oltre 950 MHz);
- SMATV-S, in cui i segnali QPSK sono convertiti in frequenza in una parte della banda terrestre, per esempio nella banda compresa tra 230 e 470 MHz (chiamata nel seguito banda S estesa), prevista per l'utilizzazione nelle reti CATV e composta dall'Upper Special Band (230÷300 MHz) e dall'Extended Special Band (302÷470 MHz).

La principale implicazione della prima opzione (*SMATV-IF*) è che segnali con frequenze oltre 950 MHz sono presenti sull'impianto. Pertanto questo deve essere stato progettato e realizzato con componenti attivi (amplificatori di testa, eventuali amplificatori di linea e commutatori) e passivi (cavo coassiale, divisori di segnale, derivatori d'utente, prese d'utente, eventuali commutatori) adatti alla distribuzione dei segnali terrestri nella banda 47÷862 MHz e dei segnali ricevuti da satellite nella banda da 950 MHz fino a, per esempio, 2050 MHz. Il ricevitore d'utente rimane in questo caso quello previsto per la ricezione singola.

La figura 1 riporta lo schema a blocchi di un esempio di una rete SMATV-IF. La eventuale selezione dei canali voluti nel caso di ricezione da due o più satelliti e di diverse polarizzazioni viene effettuata tramite operazioni di conversione di frequenza (applicata sia a blocchi di canali che a canali singoli) ed eventualmente di filtraggio. Una prima selezione e combinazione può venire effettuata direttamente dall'unità esterna tramite oscillatori locali differenziati per le due polarizzazioni.

Se si desidera ricevere contemporaneamente un maggior numero di canali, è possibile utilizzare una soluzione a commutazione, come indicato in figura 2. In questo caso è necessaria l'installazione di un certo numero di cavi coassiali (4 nell'esempio della figura) nella discesa principale della rete, uno per ogni F.I. distribuita. Questo, insieme con il fatto di utilizzare commutatori (a relè o attivi) nei derivatori di piano, pone alcune difficoltà all'implementazione di questa soluzione nelle infrastrutture esistenti e fa aumentare i costi dell'impianto.

* Ing. Vincenzo Sardella del Centro Ricerche RAI - Torino.
Dattiloscritto pervenuto dalla Redazione il 6 dicembre 1995.

[1] R&D Advanced Communication Tecnologies For Europe.

[2] Su questo stesso numero sono riportati i lavori del workshop conclusivo del Progetto.

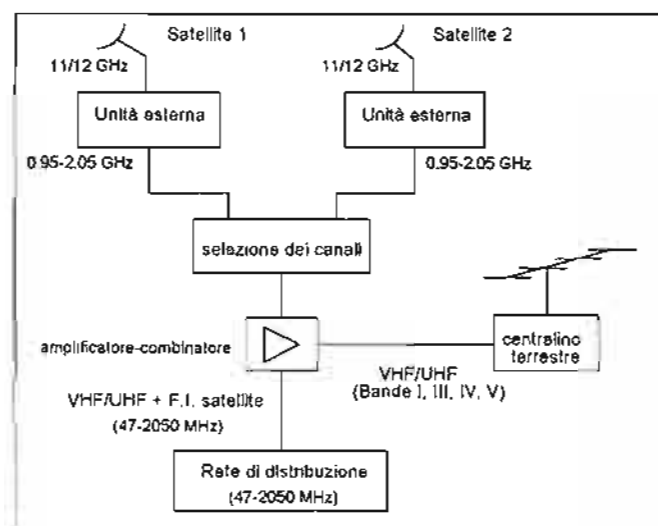



Fig. 1 — Schema a blocchi di un esempio di rete SMATV-IF: la ricezione da 2 diversi satelliti è effettuata tramite selezione e combinazione dei canali voluti.

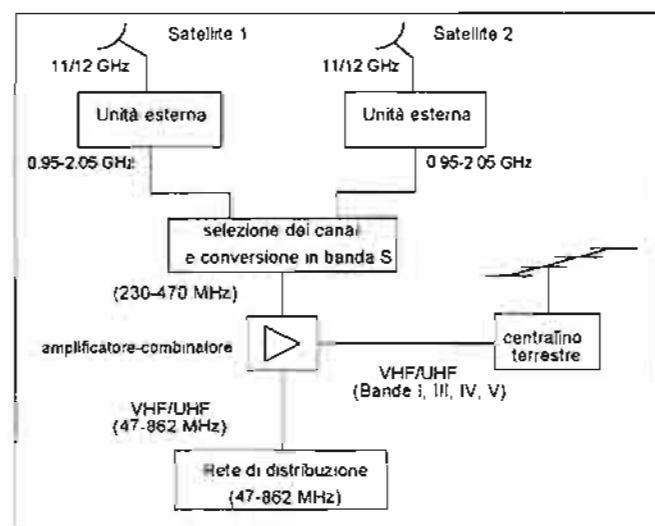



Fig. 3 — Schema a blocchi di un esempio di rete SMATV-S: la selezione dei canali voluti è seguita dalla conversione da F.I. alla banda S estesa. Una conversione complementare deve essere fatta al ricevitore d'utente.

Per quanto riguarda la seconda opzione (*SMATV-S*), in cui i segnali QPSK sono convertiti in frequenza in una parte della banda terrestre, essa ha il vantaggio che può essere applicata agli impianti esistenti, senza alcuna modifica alla rete di distribuzione. È però limitata in capacità (ad esempio nella banda S estesa sono disponibili 240 MHz). Ciononostante questa tecnica può essere utile in un periodo di transizione per distribuire agli utenti una opportuna selezione dei programmi diffusi da satellite senza modificare la rete di distribuzione, ma agendo solo, con operazioni di conversione di frequenza, sul centralino. Il ricevitore d'utente deve, in questo caso, essere preceduto da o contenere un semplice convertitore di frequenza che riporti i canali da satellite nella F.I. La figura 3 riporta lo schema a blocchi di un esempio di rete SMATV-S.

Fig. 2 — Schema a blocchi di un esempio di rete SMATV-IF con commutazione: distribuzione di 4 F.I. insieme con i canali terrestri.

Le due opzioni, SMATV-IF e SMATV-S, non si escludono a vicenda, ma sono complementari, come si può vedere dall'ipotesi di distribuzione riportata nella figura 4, in cui i canali ricevuti da satellite sono distribuiti sia nella banda della prima F.I. che nella banda S estesa.

Questa ipotesi di distribuzione ha, tra l'altro, il vantaggio di inserire i nuovi canali da satellite senza modificare la attuale distribuzione dei canali terrestri nelle bande I, III, IV e V, in genere ormai sature di segnali.

La tecnica di distribuzione diretta ha, rispetto alla soluzione con transmodulazione, alcuni svantaggi legati al fatto che l'efficienza spettrale della modulazione QPSK è più bassa rispetto ad esempio alla modulazione 64 QAM, e quindi a parità di banda può essere distribuito un numero più basso di canali. La larghezza di banda di ogni canale sulla rete SMATV rimane, con la distribuzione diretta, uguale a quella del transponder (indicativamente compresa tra 27 e 54 MHz a −3 dB). Dal momento poi che è precluso ogni tipo di correzione degli errori introdotti dal canale di trasmissione via satellite prima di inserire i segnali nella rete SMATV, il segmento satellite e la rete di distribuzione dovranno essere considerate come un tutt'uno, con prestazioni certamente inferiori rispetto ad un sistema con correzione degli errori e rimodulazione nel centralino di testa.

Fig. 4 - Esempio di allocazione dei canali per la distribuzione dei segnali terrestri e da satellite in una rete SMATV.

3. Impianti sperimentali realizzati al Centro Ricerche RAI

Per lo studio e la ricerca della tecnica di distribuzione diretta, e più in generale per la sperimentazione e le misure sulle reti MATV e SMATV, il Centro Ricerche RAI ha sviluppato un certo numero di simulatori hardware delle reti, implementati con diverse topologie e componenti. Questi impianti sperimentali utilizzano componenti attivi e passivi disponibili commercialmente e sono completamente simili a reali installazioni per quanto riguarda le lunghezze di cavo ed i componenti.

L'esigenza della realizzazione e successiva caratterizzazione delle reti nasce dal fatto che i componenti utilizzati negli impianti centralizzati di antenna sono di tipo commerciale, con caratteristiche che possono essere diverse a seconda dei vari produttori. Non sempre poi, in questi impianti, vengono attuate le soluzioni tecniche migliori in quanto spesso le considerazioni di natura tecnica passano in secondo piano rispetto alle esigenze economiche.

Fino ad ora sono stati realizzati 9 tipi di reti. Si è cercato di rappresentare le più comuni situazioni impiantistiche per quanto concerne sia le tipologie di rete che i componenti utilizzati. Sono stati scelti componenti di recente produzione e di buone caratteristiche insieme con altri di peggiore qualità che, pur non essendo più in produzione, potrebbero essere ancora in uso su alcuni impianti. Il progetto delle reti è stato eseguito tenendo conto degli obiettivi di livello di segnale alle prese d'utente come specificato dalle norme CEI e CENELEC (EN 50083) per i segnali analogici.

La Tabella 1 sintetizza le principali caratteristiche delle reti. Sei riguardano la distribuzione dei segnali nella banda terrestre (47÷862 MHz), mentre le ultime tre utilizzano componenti adatti anche per la distribuzione della prima F.I. da satellite nella banda 950÷2050 MHz. Una di queste reti è rappresentata nella foto di figura 5.

Tabella 1

Principali caratteristiche delle reti SMATV realizzate al Centro Ricerche Rai per la distribuzione dei segnali nella banda terrestre (47÷862 MHz) e da satellite (950÷2050 MHz)

Rete	Numero di piani	Numero di utenti	Struttura di distribuzione	Derivatori d'utente	Distribuzione nella banda
A	5	10	in parallelo	resistivi (migliori)	
B	5	10	in parallelo	resistivi (medi)	
C	10	20	in parallelo	induttivi	
D	10	10	in cascata	induttivi	terrestre
E	5	20	in parallelo	resistivi (peggiori)	
F	10 (4 colonne)	80	in parallelo	induttivi	
G	10 (4 colonne)	80	in parallelo	induttivi	
H	6 (4 colonne)	48	in parallelo	induttivi	terrestre e da satellite
P	5	40	in parallelo	attivi	

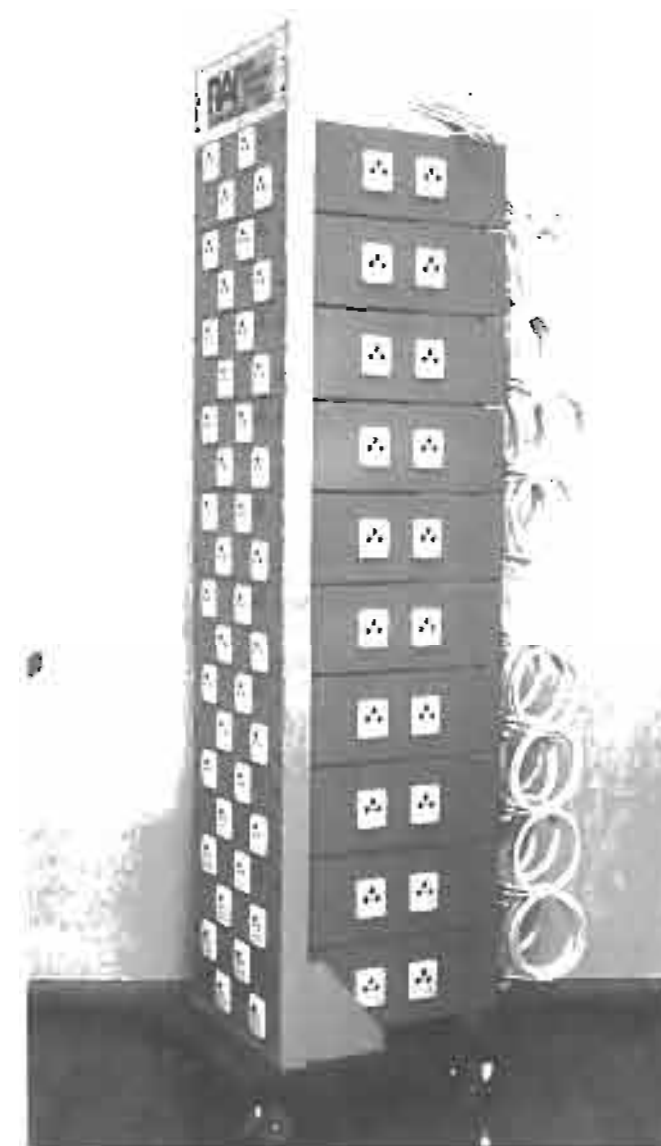



Fig. 5 — Rete SMATV sperimentale realizzata al Centro Ricerche RAI: rete G.

Nelle reti G ed H i derivatori d'utente ai vari piani sono passivi, mentre la rete P è realizzata con derivatori e commutatori attivi. In questo modo gli utenti possono scegliere tra 4 diverse F.I. secondo lo schema rappresentato in figura 2.

4. Caratterizzazione delle reti

Le reti sperimentali realizzate ed i singoli componenti utilizzati per l'implementazione sono stati oggetto di una campagna di misure volta alla definizione di un "modello di canale" che dia informazioni sulle caratteristiche del canale trasmissivo e sulle possibili degradazioni subite dai segnali numerici (Bibl. 7).

Per la definizione del modello di canale si è fatto in genere riferimento alla condizione di "caso peggiore", nei

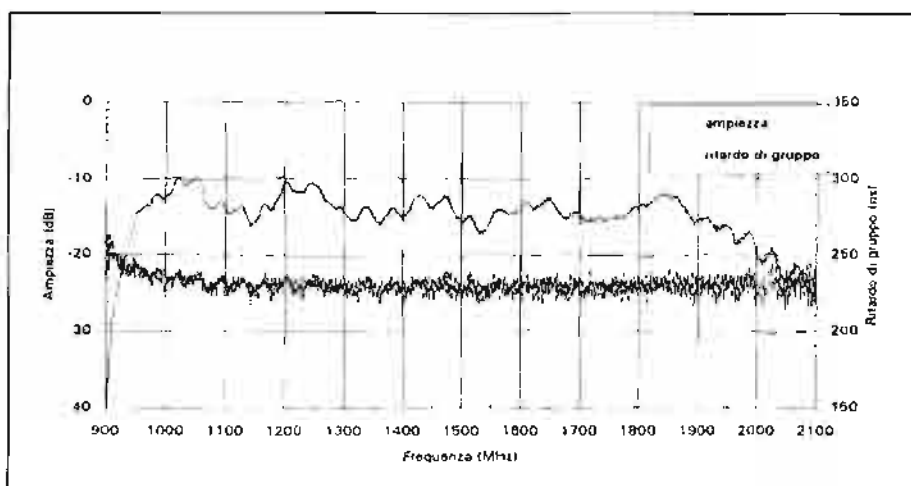
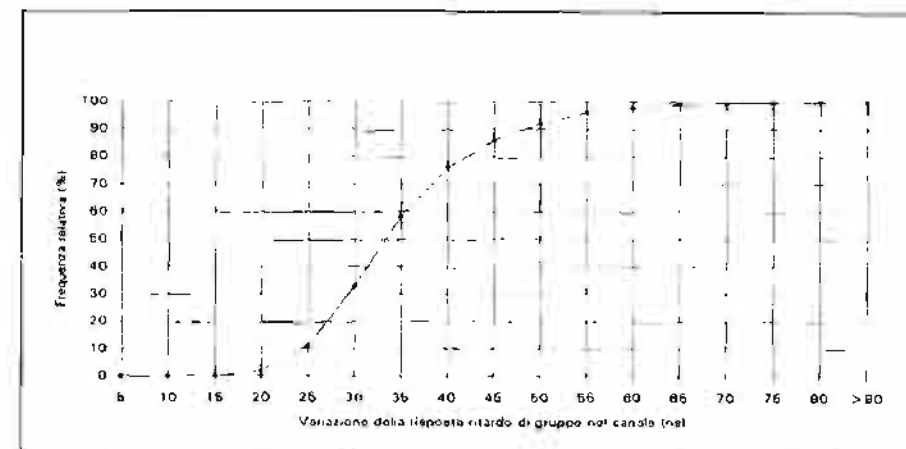



Fig. 6 — Curve di risposta ampiezza frequenza e ritardo di gruppo-frequenza misurate tra l'ingresso della rete H e la presa d'utente n. 3 del 3° piano.

riguardi sia della topologia della rete che delle modalità di effettuazione delle misure lasciando, ad esempio, nel corso delle misure tutte le prese utente aperte e quindi completamente disadatate, eccetto quella oggetto di misura. Le misure effettuate, non solo dal Centro Ricerche RAI ma anche dagli altri partner del Progetto DIGISMATV, hanno portato ad una caratterizzazione statistica relativa ad una varietà di installazioni.

Partendo dalle misure sui componenti, simulazioni al calcolatore sono state utili per la verifica del caso peggiore e per ricavare il comportamento delle reti anche in condizioni e topologie diverse da quelle misurate rendendo più generale la caratterizzazione del canale (Bibl. 8).

Le caratteristiche trasmissive del canale possono essere evidenziate da misure nel dominio della frequenza o nel dominio del tempo. A titolo di esempio la figura 6 riporta le curve ampiezza-frequenza e ritardo di gruppo-frequenza misurate tra l'ingresso della rete H e la presa d'utente N° 3 del 3° piano nella banda 900-2100 MHz. Le curve evidenziano sulle risposte in frequenza ondulazioni determinate da riflessioni multiple del segnale. Il canale introdurrà quindi un certo grado di distorsione lineare a causa del disadattamento tra i vari componenti dell'impianto e di quello causato dalle prese d'utente non terminate. La ampiezza e la frequenza delle ondulazioni sono legate alla topologia dell'impianto, alla distanza tra i punti di discontinuità ed al grado di disadattamento. Misure di risposta all'impulso (già riportate in Bibl. 3) consentono di valutare l'ampiezza degli echi rispetto all'impulso principale e di determinare la posizione fisica delle discontinuità.

Le curve di trasmissione misurate tra l'ingresso delle reti ed ogni presa d'utente sono state memorizzate su disco e successivamente analizzate tramite un programma di elaborazione e presentazione statistica dei risultati. Le figure 7 e 8 si riferiscono alla rete SMATV-IF con caratteristiche peggiori (rete G) ed evidenziano rispettivamente le distribuzioni statistiche della variazione picco-picco della curva ampiezza-frequenza e ritardo di gruppo-frequenza esaminate in canali ampi 28,1 MHz. Questo valore è la banda di Nyquist del segnale modulato corrispondente ad una larghezza di banda del transponder a 3 dB (BW) di 36 MHz e ad un rapporto tra BW e velocità di simbolo (Rs) di 1,28, come specificato nell'Annex B (Examples of bit rate versus transponder bandwidth) di Bibl. 1.

La tabella 2 sintetizza i risultati ottenuti per le tre reti riportando i massimi valori di variazione delle curve ampiezza-frequenza e ritardo di gruppo-frequenza ottenute per il 50%, 90% e 95% dei casi. La rete G, che ha il maggior numero di utenti, presenta anche maggiori valori di variazione delle curve nei canali, mentre le reti H e P, meno complesse,

Fig. 7 — Distribuzione cumulativa della variazione picco-picco della curva ampiezza-frequenza in canali da 28.1 MHz per la rete G. In ordinata è riportata la percentuale dei canali con variazione della risposta in ampiezza inferiore o uguale al corrispondente valore in ascissa.

Fig. 8 — Distribuzione cumulativa della variazione picco-picco della curva ritardo di gruppo-frequenza in canali da 28,1 MHz per la rete G. In ordinata è riportata la percentuale dei canali con variazione della risposta di ritardo di gruppo inferiore o uguale al corrispondente valore in ascissa.

TABELLA 2
VARIAZIONI MASSIME DELLA RISPOSTA D'AMPIEZZA E DI RITARDO DI GRUPPO OTTENUTE PER IL 50%, 90%, 95% DEI CANALI CONSIDERANDO TUTTE LE PRESE D'UTENTE (BANDA DEI CANALI=28.1 MHz)

Rete	Variazione massima della risposta d'ampiezza (picco-picco) (dB)			Variazione massima della risposta di ritardo di gruppo (picco picco) (ns)		
	50%	90%	95%	50%	90%	95%
G	3,2	5,2	5,8	33	48	54
H	2,2	3,4	3.8	18	32	37
P	2,3	3,2	4	23	33	35

hanno valori più bassi e simili tra loro. Ulteriori elaborazioni hanno poi esaminato l'influenza della larghezza di banda dei canali e della loro posizione in frequenza sui risultati ottenuti (Bibl. 7).

C'è da notare che in vari casi viene superato il valore di 3 dB picco-picco stabilito per la variazione della risposta in ampiezza in un canale televisivo a modulazione di frequenza dalla Pubblicazione IEC 728-1, relativa alle reti di distribuzione via cavo. Questo è dovuto principalmente alla scelta iniziale di operare nelle condizioni di caso peggiore, anche per le condizioni di misura, che quindi sono diverse da quelle specificate dalla Pubblicazione.

5. Misure di sistema

Al fine di verificare sperimentalmente l'adeguatezza delle reti realizzate alla trasmissione di segnali QPSK e per avere indicazioni quantitative sulle possibili degradazioni causate dalla rete, sono state effettuate, in diverse configurazioni, misure di tasso d'errore (BER: Bit Error Rate), di cui si sintetizzano nel seguito i principali risultati.

I problemi relativi alle distorsioni non lineari causate dagli amplificatori del centralino sono stati esaminati dal punto di vista sia teorico che sperimentale, tenendo conto anche della eventuale compresenza dei segnali analogici e determinando, nei vari casi, i livelli più opportuni dei segnali numerici in relazione con le caratteristiche di linearità dell'amplificatore (Bibl. 9 e 10).

In Bibl. 11 sono riportate le misure effettuate per evidenziare la correlazione tra le variazioni della curva livello-frequenza nel canale e la degradazione misurata sul segnale QPSK (codice convoluzionale=3/4, bit rate utile=34 Mbit/s) come peggioramento del rapporto segnale/rumore, per un BER di 10^{-4}, rispetto al canale con solo rumore gaussiano bianco. Per queste misure è stata scelta la rete G, che presenta, rispetto alle altre reti, le maggiori ondulazioni della curva livello-frequenza. Prendendo in considerazione la presa peggiore, è stata fatta variare la frequenza centrale del canale in modo da esplorare diverse condizioni di distorsione lineare. Nel caso peggiore, corrispondente ad una variazione di 7 dB della curva livello-frequenza entro lo spettro del segnale, è stata trovata una degradazione di 3.3 dB. La maggior parte delle degradazioni misurate sono comprese tra 0 e 2 dB.

Per altre misure, con apparati a norma DVB, è stato utilizzato un simulatore hardware del segmento satellite ed è stata considerata la presenza di altri segnali nell'impianto (Bibl. 12). La figura 9 riporta la misura ottenuta nel caso peggiore tra quelli esaminati. Il degradamento complessivo (simulatore di satellite+rete SMATV) per un segnale con codice convoluzionale 3/4 e velocità di simbolo 24,44 Mbaud risulta essere di circa 4 dB, di cui uno è però imputabile al sistema di conversione in F.I. usato per variare la frequenza centrale del canale.

Le reti sono poi state utilizzate per prove e dimostrazioni di ricezione di segnali numerici trasmessi da satellite, sia all'interno del Centro Ricerche, che all'esterno in occasione di mostre e workshop.

Le misure sinora effettuate, insieme con le simulazioni di sistema riportate in Bibl. 13, consentono di avere una prima indicazione di tipo quantitativo sul degradamento introdotto, rispetto alla ricezione singola, dalla rete SMATV con distribuzione diretta. Per la maggior parte dei casi esaminati il massimo degradamento si assesta intorno a valori di circa 3 dB. Non si può escludere però che in alcuni casi, a causa della presenza di elevate distorsioni, questo valore possa essere maggiore. Per avere risultati che abbiano una maggiore affidabilità è ovviamente necessaria una più estesa campagna di misure anche in condizioni diverse da quelle esaminate per quanto riguarda sia la rete di distribuzione che le caratteristiche del segnale numerico in termini di velocità di cifra e codice convoluzionale.

Il degradamento introdotto dalla rete può essere recuperato tramite un opportuno equalizzatore di canale nel ricevitore oppure aumentando dello stesso valore il rapporto segnale/rumore all'ingresso del ricevitore. La seconda soluzione utilizza lo stesso ricevitore previsto per la ricezione

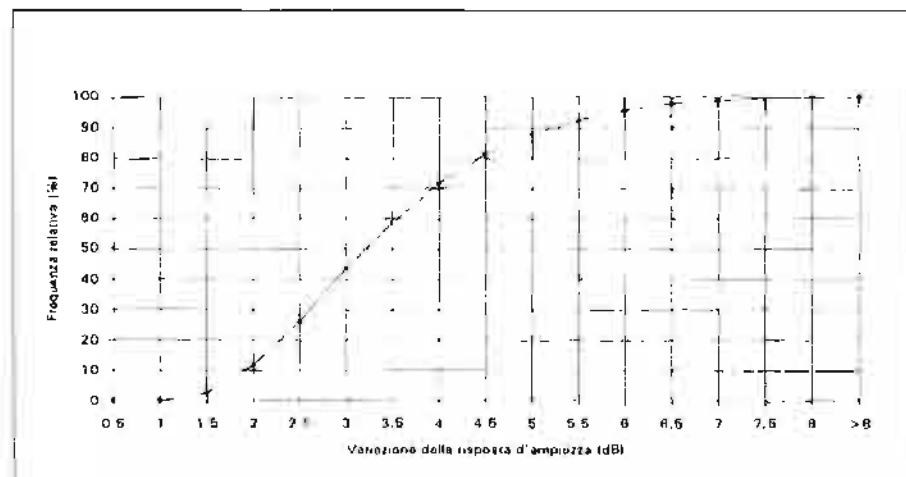
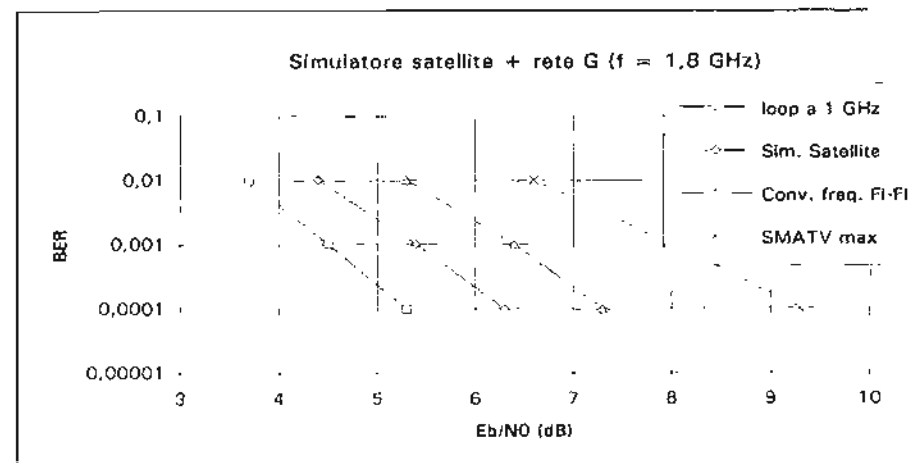



Fig. 9 — Misure di tasso d'errore sulla rete G.

singola, ma implica un aumento del diametro dell'antenna ricevente rispetto alla ricezione singola. Un degradamento di 3 dB introdotto dalla rete viene compensato con un aumento di circa il 50% del diametro dell'antenna ricevente. È questo un valore che sembra essere del tutto accettabile per le installazioni collettive, e che in ogni caso dipende dalle caratteristiche della singola rete SMATV, potendo essere minore per reti che (per scelte progettuali e realizzative, componenti utilizzati, adeguato controllo delle prestazioni) introducono basse distorsioni.

6. Conclusioni

È stata esaminata la tecnica di distribuzione diretta per la ricezione tramite gli impianti centralizzati di antenna di segnali televisivi numerici trasmessi da satellite secondo la norma DVB, evidenziandone le caratteristiche tecniche e la facilità realizzativa, legata principalmente alla semplicità, economicità e trasparenza dell'impianto nei riguardi dei vari segnali ricevibili da satellite.

Sono poi state presentate le reti realizzate al Centro Ricerche RAI per la sperimentazione delle tecniche numeriche nella trasmissione dei segnali televisivi sulle reti MATV e SMATV, insieme con le misure di caratterizzazione e di sistema svolte nell'ambito del Progetto RACE DIGISMATV. Dalle misure effettuate si sono ottenute indicazioni quantitative sulle possibili degradazioni causate dalla rete ed è emersa in genere l'adeguatezza di queste reti alla distribuzione diretta dei segnali televisivi numerici ricevuti da satellite.

Il lavoro di ricerca sugli argomenti esposti proseguirà nel Progetto europeo ACTS[1] AC061 "DIGISAT" (Advanced Digital Satellite Broadcasting and Interactive Services), che si occuperà di sviluppare le necessarie tecnologie e di predisporre gli opportuni apparati per una sperimentazione di tipo pre-operativo, volta a confrontare le varie architetture di rete e a verificarne la fattibilità. Parte del Progetto sarà dedicata allo studio di nuovi servizi resi possibili dall'uso delle tecniche numeriche nella diffusione, tramite il satellite e per la ricezione singola o collettiva, dei segnali televisivi. Verranno presi in considerazione servizi di tipo diffusivo e di tipo interattivo, attraverso lo studio del "canale di ritorno" che interesserà sia il segmento satellite che la rete SMATV, e la cui utilizzazione potrà aprire la strada ad una serie di nuovi servizi in cui l'utente avrà a disposizione un certo grado di interazione con il fornitore del servizio.

[1] Advanced Communications Technologies and Services.

Ringraziamenti

L'autore desidera ringraziare i colleghi G. Garazzino per la collaborazione sulle misure di sistema e G. P. Placidi per le misure sui componenti e sulle reti.

BIBLIOGRAFIA

1. - ETSI: *Digital broadcasting systems for television, sound and data services: framing structure, channel coding and modulation for 11/12 GHz satellite services*, ETS 300 421, January 1995.
2. - M. COMINETTI, A. MORELLO: *Il sistema europeo (DVB) per la diffusione televisiva da satellite*», «Elettronica e Telecomunicazioni», numero 3, 1994, pag. 99.
3. - M. ARIAUDO: *Impianti centralizzati d'antenna per la ricezione televisiva da satellite*, «Elettronica e Telecomunicazioni» in questo numero.
4. - DIGISMATV: *Satellite digital TV in collective antenna systems. The DVB-SMATV system*. Issue 2.0. October 1995.
5. - ETSI: *Digital broadcasting systems for television, sound and data services: Satellite Master Antenna Television (SMATV) distribution systems*, ETS 300 473. May 1995.
6. - F. MUSSINO, *Reception and Distribution Techniques for DBS Signals in Community Antenna Installations*. «Alta Frequenza», vol. LV - n. 2, marzo-aprile 1986, pag. 105.
7. - V. SARDELLA: *Statistical RF characterisation of SMATV-IF networks*. «DIGISMATV-RP-A1B-013 RAI» Ed. 00, 21 luglio 1995.
8. - C. FILOCAMO: *Caratteristiche RF di impianti centralizzati d'antenna, simulazioni e verifiche sperimentali*, «Tesi di laurea», Politecnico di Torino, ottobre 1994.
9. - D. MILANESIO, V. SARDELLA: *Coesistenza dei segnali televisivi analogici e numerici negli impianti centralizzati di antenna*, «Relazione Tecnica», RAI n. 94/12/I, giugno 1994.
10. - G. L. FRANZINI: *Effetti delle non linearità sui segnali QPSK distribuiti negli impianti SMATV*, «Tesi di diploma», Politecnico di Torino, ottobre 1995.
11. - G. ROVERE: *Misure su segnali numerici su reti SMATV*, «Tesi di diploma», Politecnico di Torino, ottobre 1995.
12. - G. GARAZZINO, V. SARDELLA, *QPSK transmission tests on an SMATV-IF network using DVB equipment*, «DIGISMATV-RP-A1Ç-012 RAI» Ed. 00, 13 giugno 1995.
13. - V. MIGNONE, *Simulazione al calcolatore di segnali DVB da satellite negli impianti centralizzati*, «Elettronica e Telecomunicazioni», in questo numero.

SIMULAZIONI AL CALCOLATORE DI SEGNALI DVB DA SATELLITE NEGLI IMPIANTI CENTRALIZZATI

V. MIGNONE*

SOMMARIO — Il progetto europeo DVB (Digital Video Broadcasting) ha recentemente sviluppato il sistema europeo per la diffusione via satellite di televisione numerica multiprogramma. Il sistema, principalmente orientato ai servizi televisivi DTH (Direct To Home), indirizzati cioè all'utenza domestica, consente anche la distribuzione del segnale da satellite attraverso le grandi reti in cavo (CATV, CAble TeleVision) e negli impianti di ricezione condominiale (SMATV, Satellite Master Antenna TeleVision). Il sistema di ricezione diretta da satellite (DVB-S) è stato normalizzato da parte dell'ETSI (European Telecommunication Standard Institution), e costituisce il nucleo centrale intorno al quale si è successivamente sviluppata la specifica DVB-C, per la distribuzione sulle grandi reti in cavo e quella relativa alla ricezione negli impianti condominiali. Due sono i sistemi proposti per la ricezione negli impianti centralizzati, l'uno basato su di una rimodulazione nel centralino dalla modulazione QPSK propria del segnale ricevuto da satellite alle modulazioni 16 QAM, 32 QAM oppure 64 QAM, l'altro consistente in una distribuzione diretta dei segnali QPSK ricevuti da satellite con semplice conversione di frequenza. Il presente articolo illustra le prestazioni dei due sistemi in esame, valutate mediante simulazioni al calcolatore presso il Centro Ricerche RAI su tipiche reti SMATV impieganti componenti commerciali.

SUMMARY — ***Computer simulations of DVB satellite signals distributed in community receiving installations*** *The European DVB Project has recently developed the system for satellite multi-programme digital television. The system, principally oriented to provide Direct-To-Home (DTH) television services, gives also the possibility to distribute the signals in the large cable networks (CATV, CAble TeleVision) and in the domestic cable installations (SMATV, Satellite Master Antenna Television). The system for direct reception from satellite (DVB-S) has been standardised by ETSI (European Telecommunication Standard Institution), and represents the core around which the system for cable distribution (DVB-C) and that for SMATV installation have. For community reception two possible approaches are proposed, one based on a re-modulation in the cable head-end from the QPSK format of the DVB-S system to 16 QAM, 32 QAM or 64 QAM, the other being a direct distribution of the QPSK signals with a simple frequency conversion. The article reports the performance of the two examined systems on typical SMATV installations using commercial devices.*

1. Introduzione

Lo sviluppo delle tecniche numeriche di produzione, distribuzione e diffusione dei segnali televisivi, così come la disponibilità di componenti commerciali a basso costo che realizzano gli algoritmi di compressione del segnale video e audio secondo lo standard europeo MPEG (Bibl. 1) e le avanzate soluzioni di correzione degli errori introdotti sul segnale dal canale di trasmissione, sta favorendo l'introduzione delle tecnologie numeriche per la trasmissione dei segnali televisivi sui canali UHF/VHF terrestri, sulle reti via cavo e via satellite.

La Comunità Europea nell'aprile 1993 ha istituito un Gruppo di Lavoro Tecnico in ambito al Progetto Europeo DVB (Digital Video Broadcasting), per definire gli schemi di trasmissione per la diffusione di televisione numerica via satellite e su cavo. L'attività di tale gruppo ha portato allo sviluppo del sistema europeo per la diffusione televisiva da satellite (Bibl. 2), con possibilità di distribuzione del segnale nelle grandi reti in cavo (CATV, CAble TeleVision) e negli impianti di ricezione condominiali (SMATV, Satellite Master Antenna TeleVision). Il sistema da satellite (DVB-S), sviluppato con il diretto contributo del Centro Ricerche RAI (Bibl. 3) è stato normalizzato da parte dell'ETSI (European Telecommunication Standard Institution) (Bibl. 4) e costituisce il nucleo centrale intorno al quale si è successivamente sviluppata la specifica DVB-C, per la distribuzione sulle reti in cavo: il sistema per le grandi reti via cavo (Bibl. 5) ed il sistema relativo alla ricezione negli impianti condominiali (Bibl. 6).

Il presente articolo illustra le prestazioni del sistema

* Ing. Vittoria Mignone del Centro Ricerche RAI - Torino.
Dattiloscritto pervenuto alla Redazione il 10 novembre 1995

DVB per la distribuzione negli impianti di ricezione condominiali, valutate mediante simulazioni al calcolatore presso il Centro Ricerche RAI su tipiche reti SMATV impieganti componenti commerciali. La sezione 2 è dedicata alla descrizione del sistema di trasmissione DVB via satellite. La sezione 3 descrive le problematiche della distribuzione via cavo del segnale ricevuto dal satellite, illustrando le caratteristiche del sistema normalizzato dall'ETSI per le grandi reti in cavo e i due metodi definiti per la ricezione condominiale:

A. ri-modulazione nel centralino dalla modulazione QPSK propria del segnale ricevuto da satellite alle modulazioni 16 QAM, 32 QAM oppure 64 QAM;
B. distribuzione diretta dei segnali QPSK ricevuti da satellite con semplice conversione di frequenza.

La sezione 4 presenta una descrizione delle strutture di rete analizzate e riporta i risultati delle simulazioni al calcolatore effettuate sulle reti condominiali campione.

2. Il sistema di trasmissione DVB via satellite

Il sistema europeo di trasmissione di televisione numerica da satellite è stato sviluppato sulla base dei seguenti requisiti di servizio richiesti dal Modulo Commerciale del DVB:

- multi-programmazione;
- multiplazione a divisione di tempo (TDM) su una singola portante numerica;
- sfruttamento ottimale della larghezza di banda del trasponditore di bordo (da 26 a 54 MHz);
- uso flessibile delle capacità di trasmissione per soddisfare le esigenze di qualità dei programmi;
- uso di antenne riceventi di piccole dimensioni (ad esempio 60 cm o inferiori);
- possibilità di operare con satelliti di media potenza (ad esempio 51 dBW di EIRP) e con elevata disponibilità del servizio;
- sviluppo di ricevitori numerici (IRD) ad un prezzo abbordabile per il mercato di consumo.

Esso utilizza gli standard MPEG per la codifica di sorgente audio/video e per la multiplazione, e si avvale del cosiddetto "adattatore di canale da satellite" per convertire il segnale in un formato idoneo alla trasmissione via satellite. Uno schema di principio del sistema è riportato in figura 1.

MPEG-2 è un sistema di codifica dell'immagine suddiviso in quattro *Livelli*, associati a formati di scansione differenti, da HDTV (High Definition TV) a LDTV (Limited Definition TV) e quattro *Profili*. Il sistema DVB-S adotta lo schema MP@ML (Main Profile at Main Level), con velocità massima del flusso trasmesso di 15 Mbit/s. Recenti valutazioni soggettive hanno dimostrato che per ottenere una qualità media dell'immagine paragonabile al PAL è sufficiente un flusso di dati a 6 Mbit/s, mentre 9 Mbit/s sono necessari per una quantità pari a quella attuale in studio, con un rapporto di immagine 16:9. Il flusso di dati proveniente dal multiplatore di trasporto MPEG-2 è formato da pacchetti di lunghezza fissa di 188 byte, comprendenti un byte di sincronismo, 3 byte di prefisso (contenenti gli identificatori di pacchetto PID) e 184 byte utili. Questa struttura è flessibile e consente di convogliare in un singolo flusso numerico segnali relativi ad un gran numero di programmi televisivi, ciascuno comprendente le relative informazioni video, audio, dati. Un canale di servizio (SI), inserito nel multiplatore, permette all'utente di selezionare il programma desiderato all'interno del flusso totale.

Il segnale proveniente dal multiplatore di trasporto MPEG-2 viene trattato mediante una sequenza pseudocasuale di bit sincronizzata ad una trama di 8 pacchetti MPEG-2, in modo tale da rispettare il Radio Regolamento ITU per la dispersione dell'energia. I pacchetti sono poi codificati con codice correttore Reed-Solomon RS (204, 188), che introduce 16 byte di ridondanza ai 188 utili del pacchetto e fornisce una capacità di correzione di 8 byte. Questo codice (codice esterno) viene concatenato con un codice convoluzionale punturato (codice interno) con lunghezza di vincolo 7, operante con efficienza di codifica 1/2, 2/3, 3/4, 5/6, o 7/8 selezionabile in trasmissione in base alle esigenze di servizio. Poiché il decodificatore previsto al ricevitore è basato sull'algoritmo di Viterbi, che genera in uscita errori raggruppati a pacchetti, tra i due codificatori è inserito un interlacciatore convuluzionale con passo 12 a livello di byte, che permette di migliorare la capacità di correzione dei pacchetti errati da parte del codice esterno.

Il segnale numerico viene poi filtrato in banda base per generare uno spettro a coseno rialzato, con roll-off del 35% per l'invio al modulatore QPSK, con assegnazione di tipo Gray dei bit alla costellazione. È stata adottata la modulazione QPSK per la particolare robustezza contro il rumore, le interferenze e le distorsioni non lineari introdotte dall'amplificatore di bordo del satellite, che, al fine di ottimizzare l'efficienza in potenza, opera normalmente vicino alla saturazione.

Il sistema è stato progettato per fornire una qualità dell'immagine quasi immune da errori, garantendo meno di un errore durante un'ora di trasmissione, corrispondente ad un tasso d'errore di circa 10^{-11} all'uscita del demultiplatore MPEG-2, e $2 \cdot 10^{-4}$ all'uscita del decodificatore di Viterbi.

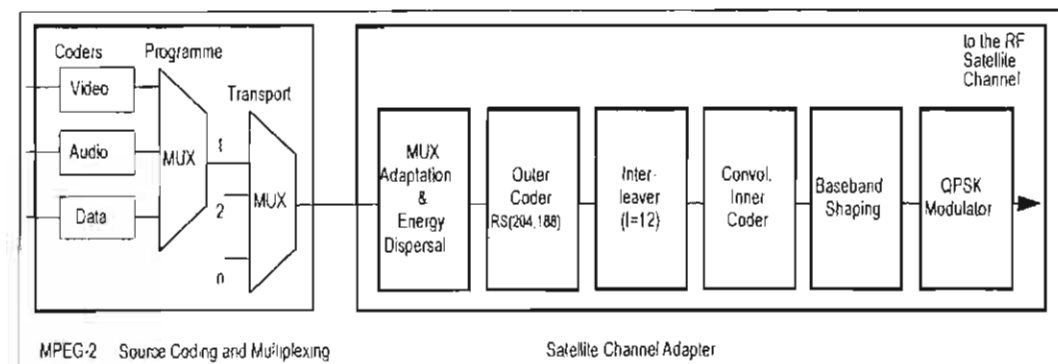



Fig. 1 — Il sistema europeo per la televisione numerica via satellite.

3. Ricezione comunitaria del segnale via satellite

La televisione da satellite, anche se orientata alla ricezione diretta da parte dell'utente (DTH, Direct To Home), richiede normalmente la distribuzione del segnale attraverso grandi reti in cavo (CATV) e piccole installazioni riceventi collettive (SMATV), che servono edifici equipaggiati con singola antenna ricevente. Per ridurre i costi delle installazioni e dei terminali è necessaria la massima trasparenza ed interoperabilità fra il canale da satellite e le reti in cavo. D'altra parte l'impiego di un unico schema di modulazione sul satellite e sulle reti in cavo è praticamente impossibile, in quanto le diverse caratteristiche del canale fisico di trasmissione (larghezza di banda, potenza, degradamenti, ecc.) rendono necessaria una scelta ottimizzata. Infatti il canale da satellite è non lineare e limitato in potenza, ma non è limitato in banda (27÷54 MHz); viceversa la rete in cavo è sostanzialmente lineare, con rapporti (S/N relativamente elevati, ma è limitata in banda (7÷8 MHz) ed è generalmente affetta da echi e da altre distorsioni lineari.

È inoltre necessaria una distinzione in base al tipo di reti in cavo. In Europa le caratteristiche e le prestazioni delle reti CATV e SMATV sono alquanto diverse. Le reti CATV servono in genere intere città o quartieri, sono realizzate professionalmente e sono sottoposte a manutenzione e controlli da parte di operatori tecnici per garantire nel tempo il soddisfacimento della normativa CENELEC 50083-7. Al contrario le reti SMATV sono sostanzialmente sistemi televisivi condominiali che usano tecnologie commerciali a basso costo e metodi di progettazione semplici, e non dispongono di un regolare controllo delle prestazioni. Questo implica che la qualità tecnica, in particolare nelle vecchie installazioni, può essere sensibilmente inferiore a quella ottenibile nelle reti CATV. La caratteristica fondamentale delle reti SMATV è la presenza di disadattamento di impedenza, che genera echi del segnale principale e distorsioni lineari. Gli echi che si osservano sono in genere più corti rispetto a quelli presenti nelle grandi reti in cavo, ma più potenti. Al Centro Ricerche RAI sono state realizzate in laboratorio tipiche reti di distribuzione condominiale, impiegando componenti commerciali, e se ne sono valutate le caratteristiche (Bibl. 7). Le topologie di reti analizzate e le loro caratteristiche sono riportate in Appendice A.

Infine per quanto riguarda la distribuzione di segnali da satellite sorgono esigenze diverse per le reti CATV, che possono richiedere processi costosi e complessi nel terminale di testa (per esempio demultiplazione/ri-multiplazione per eliminare e/o inserire programmi, ecc.), e per le installazioni SMATV dove il costo del terminale di testa deve essere mantenuto il più basso possibile.

Per la distribuzione nelle grandi reti in cavo è normalizzato il sistema DVB-C che al fine di permettere la massima trasparenza e di minimizzare le differenze fra i ricevitori, adotta lo stesso procedimento di banda base del sistema da satellite DVB-S (dispersione di energia, codifica esterna di Reed-Solomon, interlacciamento). Tuttavia, la limitata larghezza di banda delle reti in cavo (8 MHz) e la necessità di trasporto di flussi di informazione a velocità elevata tipici del satellite, impone l'uso di modulazioni ad alto livello, quali 16 QAM, 32 QAM e 64 QAM, con roll-off del 15%.

Inoltre, grazie al basso livello di rumore presente sulle reti in cavo non è richiesto l'impiego del codice convoluzionale interno; ciò consente di aumentare l'efficienza di trasmissione del sistema. In tale modo, con modulazione 64 QAM e velocità di simbolo R_s di circa 7 Mbaud (valore massimo utilizzabile su un canale da 8 MHz) si rende disponibile un flusso di informazione utile a 38,1 Mbit/s, all'uscita del multiplatore MPEG-2. Con le modulazioni 32 QAM e 16 QAM si ottengono rispettivamente i valori 31,9 Mbit/s e 25,2 Mbit/s.

Per la distribuzione nelle installazioni SMATV sono considerati due metodi:

A. ri-modulazione nel centralino, da QPSK a 16 QAM, 32 QAM oppure 64 QAM, e distribuzione nei canali da 8 MHz;
B. distribuzione diretta dei segnali QPSK da satellite mediante semplice conversione di frequenza nella superbanda estesa (da 230 a 470 MHz), attualmente non utilizzata nelle installazioni condominiali, e/o alla prima frequenza intermedia FI del satellite (da 0,95 a 2,05 GHz). La distribuzione avviene, in entrambi i casi, con lo stesso passo di canalizzazione del satellite (ad esempio 38,36 MHz).

Dati gli effetti distruttivi causati dalla rete in cavo sul segnale ricevuto, in entrambi i casi è possibile inserire nel ricevitore un equalizzatore di canale, per ridurre gli effetti distorcenti della rete in cavo, ed il conseguente degradamento delle prestazioni ottenibili.

Nel seguito sono descritti in dettaglio gli schemi a blocchi dei sistemi utilizzati per la valutazione delle due tecniche tramite simulazione.

3.1 Lo schema di distribuzione A

Lo schema di distribuzione A è basato sul sistema DVB-C, che utilizzando le modulazioni QAM, consente di trasportare il segnale televisivo numerico nei canali da 8 MHz. Il segnale ricevuto da satellite necessita pertanto di una conversione dalla modulazione QPSK con codifica convoluzionale propria del sistema DVB-S alla modulazione 16 QAM, 32 QAM o 64 QAM del sistema DVB-C.

In figura 2 è rappresentata la catena di trasmissione adottata nelle simulazioni al calcolatore per valutare le prestazioni di questo metodo di distribuzione. Si è analizzato il caso dello schema di modulazione 64 QAM in quanto rappresenta il caso più critico tra quelli in esame per quanto riguarda la sensibilità al rumore ed alle distorsioni. Lo schema di simulazione analizza le prestazioni della sola tratta in cavo dal modulatore 64 QAM al ricevitore, ipotizzando trascurabili gli errori eventualmente commessi sulla tratta via satellite. La catena di trasmissione consiste di un modulatore 64 QAM, un filtro a coseno rialzato con roll-off pari a 0,15, equamente distribuito tra il trasmettitore ed il ricevitore (in accordo con quanto stabilito in Bibliografia 5), la rete di distribuzione condominiale, il demodulatore 64 QAM e l'equalizzatore di canale. La velocità di trasmissione è stata fissata a 6,96 Mbaud, il che equivale ad una durata del simbolo di approssimativamente 140 ns. Il flusso di dati massimo trasmissibile nella banda disponibile di 8 MHz è pertanto di circa 38 Mbit/s. Cinque esempi di rete SMATV sono stati presi in considerazione nelle simulazioni, indicati come $H_{A1}, \ldots, H_{A5}$ in figura A2.

L'equalizattore utilizzato è un filtro FIR (*Finite Impulse Response*) con *N* prese di ritardo, definito matematicamente attraverso la seguente espressione:

$$y_n = \sum_{i=1}^{N} c_i^{(n)} x_{n-i} ,$$

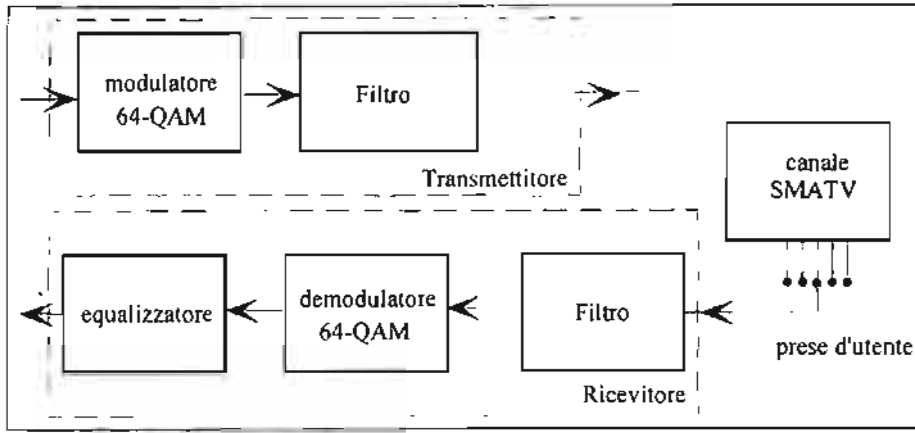



Fig. 2 — Catena di riferimento per lo schema di distribuzione comunitaria A.

dove x_n e y_n sono rispettivamente i campioni dell'inviluppo complesso del segnale ricevuto e del segnale equalizzato, e c_n sono i coefficienti delle prese del filtro.

La regola di adattamento delle prese al passo n-esimo è:

$$c_i^{(n+1)} = c_i^{(n)} - \alpha e_n x_n^*$$

Il parametro α consente di variare la velocità di convergenza dell'algoritmo nella fase di acquisizione; maggiore è α e maggiore è la velocità di convergenza, a scapito dell'accuratezza (i risultati presentati in questo articolo si riferiscono al caso di $\alpha=10^{-3}$). Il calcolo dell'errore sulla stima viene effettuato in base all'algoritmo di Benveniste-Goursat di equalizzazione cieca (Bibl. 8), in cui l'errore e_n al passo n è dato da:

$$e_n = k_1[y_n - \hat{a}_n] + k_2 \cdot |(y_n - \hat{a}_n)| \cdot (y_n - \beta \operatorname{sgn}(y_n))$$

dove k_1 e k_2 sono coefficienti che permettono di variare il peso dato dai due diversi termini della sommatoria (nelle simulazioni sono stati scelti i valori k_1=4 e k_2=1), y_n è l'inviluppo complesso del segnale ricevuto, $\hat{a}_n$ è la stima del punto della costellazione ricevuto (il punto più vicino a quello ricevuto) e $\beta=E|a_n|^4/E|a_n|^2$. La scelta di utilizzare un equalizzatore cieco è stata dettata dalla possibilità di questi algoritmi di equalizzare senza bisogno di sequenze di aggancio note al ricevitore, e quindi evitando di dover ridurre in trasmissione il flusso utile di dati.

L'equalizzatore viene inizializzato con una presa posta al valore 1 e le altre a 0. La posizione della presa ad 1 è legata al tipo di canale che si vuole equalizzare: le prese poste prima di essa servono per equalizzare gli echi precursori del segnale principale ricevuto, quelle che la seguono i postcursori. Se si ipotizza che la distribuzione dei precursori sia uguale a quella dei postcursori sia uguale a quella dei postcursori viene inizializzata ad 1 la presa centrale; invece nel caso di presenza di soli postcursori, si può inizializzare ad 1 la prima presa, dimezzando così il numero di prese dell'equalizzatore a parità di capacità di equalizzazione.

In appendice B è riportato uno studio fatto su un canale con eco singolo (modello di canale di Rummler (Bibl. 9) per valutare la lunghezza che deve avere l'equalizzatore in funzione del ritardo e dell'ampiezza dell'eco. I risultati mostrano che per avere una buona equalizzazione in presenza di echi forti, il numero di prese N deve essere scelto in modo tale che il ritardo dell'ultima presa relativo a quella utile posta a 1 sia circa pari a due volte l'eco massimo che si vuole equalizzare.

3.2 Lo schema di distribuzione B (QPSK)

Nel caso dello schema di distribuzione B, il segnale ricevuto via satellite viene convertito di frequenza ed incanalato nella rete in cavo. Il segnale in arrivo al ricevitore assume pertanto il formato DVB-S. In figura 3 è riportato lo schema del sistema utilizzato per le simulazioni. Esso consiste nel codificatore convoluzionale, il modulatore QPSK, il filtro a coseno rialzato con roll-off pari 0,35, equamente ripartito tra il trasmettitore ed il ricevitore (secondo quanto prescritto in Bibl. 4), la rete condominiale, il demodulatore QPSK, l'equalizzatore di canale, il decodificatore. Per ridurre i tempi di simulazione non è stato simulato il collegamento via satellite (multiplatore d'ingresso IMUX, amplificatore TWT e multiplatore d'uscita OMUX).

Le simulazioni sono state effettuate con codificatore convoluzionale a efficienza di codifica 3/4 e 7/8. La velocità di trasmissione è stata fissata a 25,776 Mbaud, adatta per un dispositivo di bordo del satellite a larghezza di banda 33 MHz. Ciò permette di avere un flusso di dati pari a 35,631 Mbit/s e 41,570 Mbit/s all'uscita del multiplatore MPEG rispettivamente per i due codici utilizzati.

La rete SMATV analizzata ha la funzione di trasferimento indicata come H_B in figura A3.

L'equalizzatore è dello stesso tipo di quello proposto per la soluzione A. Poiché la costellazione QPSK è intrinsecamente più robusta delle costellazioni QAM a più punti, nelle simulazioni si è anche considerato il sistema non equalizzato e si è analizzato il miglioramento che l'equalizzatore consente di ottenere.

Fig. 3 — Catena di riferimento per lo schema di ricezione B.

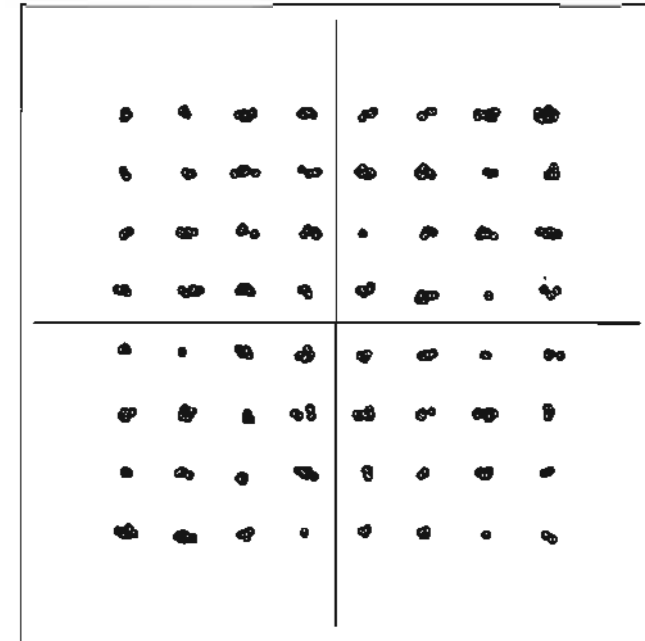
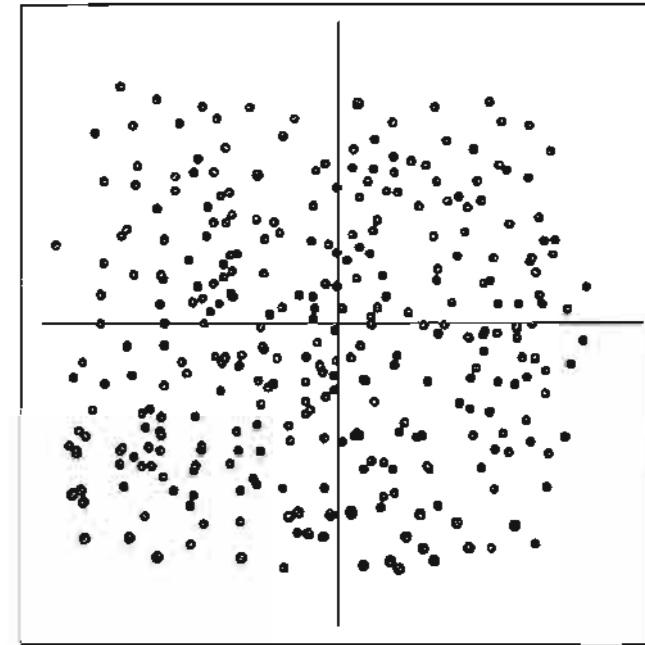



Fig. 4 — Tipico esempio di costellazione 64 QAM ricevuta, rispettivamente prima e dopo l'equalizzazione.

4. Prestazioni dello schema di distribuzione A

Le figure riportate nel seguito rappresentano le prestazioni dello schema A. La figura 4 mostra un esempio di costellazione ricevuta in assenza di rumore nel caso in cui la funzione di trasferimento della rete SMATV è H_{A5} di figura A2. Come si può vedere la costellazione ricevuta è molto degradata, mentre l'equalizzatore utilizzato (a 9 prese, con la presa centrale fissata a 1) permette di eliminare quasi completamente l'interferenza intersimbolica.

In figura 5 sono riportate le prestazioni dello schema in esame, in funzione del numero di prese dell'equalizzatore, indicate come E_b/N_0 richiesto sul canale per raggiungere un tasso d'errore sul bit (BER, Bit Error Rate) dopo decodifica di Viterbi di 10^{-4}. In questa configurazione il segnale ricevuto dal satellite è rimodulato per essere trasmesso nella rete SMATV, quindi il rumore N_0 utilizzato nella valutazione rappresenta il rumore introdotto dal ricevitore SMATV. E_b è l'energia del segnale ricevuto, quindi i risultati misurano le distorsioni introdotte sul segnale ricevuto dagli echi, senza tenere in conto di eventuali variazioni della potenza ricevuta. Le valutazioni sono state effettuate mediante tecniche semianalitiche, che consentono di valutare le curve di probabilità d'errore del sistema senza simulare il rumore,

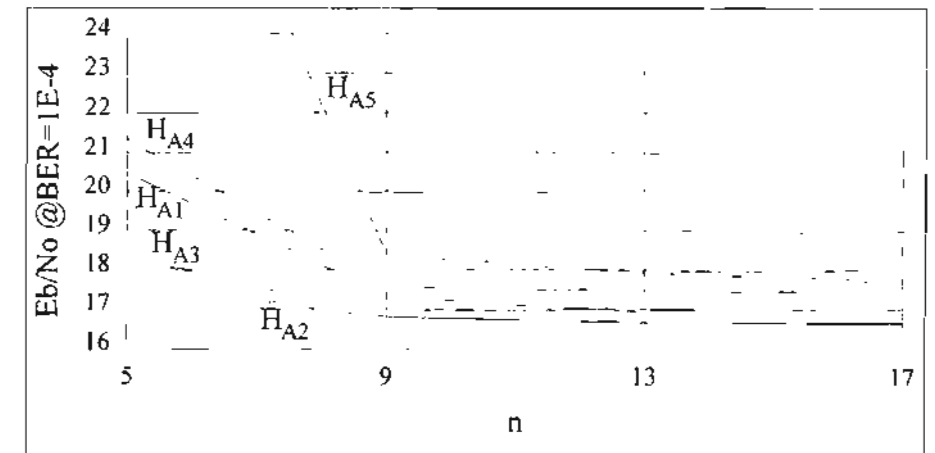



Fig. 5 — E_b/N_0 @BER=10^{-4} per le reti in esame in funzione del numero di prese dell'equalizzatore.

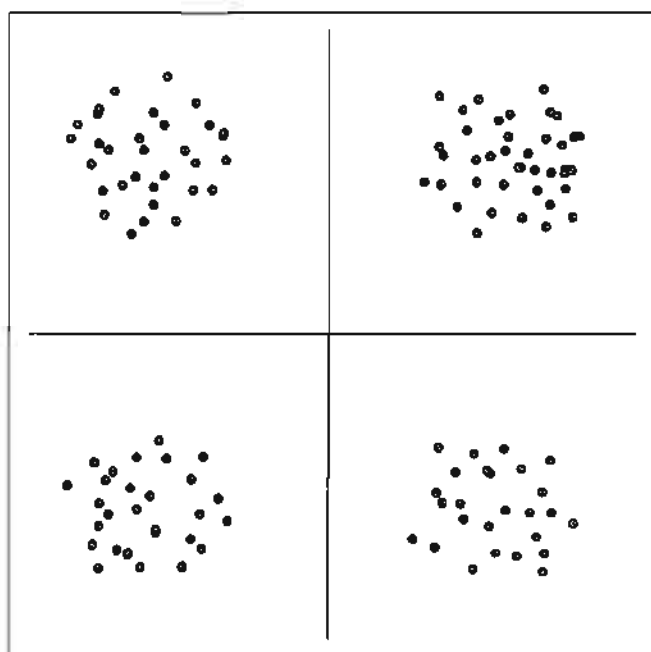



Fig. 6 — Tipico esempio di costellazione QPSK ricevuta, rispettivamente prima e dopo l'equalizzazione.

attraverso la sola conoscenza della sua potenza. I risultati sono relativi al comportamento a regime dell'equalizzatore, avendo fissato a 1 la presa centrale. Come si può vedere, sono necessarie circa 10÷15 prese per riuscire ad equalizzare anche le reti più critiche, mentre è marginale il miglioramento ottenibile con un ulteriore incremento. Con 13 prese le reti più critiche danno un degradamento delle prestazioni rispetto al canale AWGN (Additive White Gaussian Noise) inferiore a 1,5 dB (non si sono tenuti in conto eventuali ulteriori degradamenti dovuto a difetti di implementazione, non linerarità negli amplificatori, interferenza o intermodulazione tra i diversi canali).

Da ciò si può concludere che, nel caso di utilizzo delle modulazioni QAM per la distribuzione condominiale di segnali televisivi, l'utilizzo di equalizzatori adattativi nel ricevitore è obbligatorio, per rimediare alle distorsioni introdotte dalle reti SMATV.

Alcune simulazioni effettuate durante la fase di transitorio dell'equalizzatore, in presenza di rumore sulla catena, hanno rivelato un tempo di convergenza dell'equalizzatore di circa 15.000 simboli, nel caso della rete SMATV più critica (H_{A3}), corrispondente a circa 2 ms con una velocità di trasmissione dei simboli di 7 Mbaud.

Per quanto riguarda la lunghezza dell'equalizzatore, si è visto che la distribuzione T_r dei ritardi degli echi nelle reti SMATV è dell'ordine di 200÷500 ns, sempre ritardati rispetto al segnale principale. Assumendo di porre ad 1 la seconda presa dell'equalizzatore, per avere buone prestazioni con lo schema di modulazione 64 QAM ed elevate potenze degli echi, il numero di prese N deve essere dell'ordine di 6÷10.

5. Prestazioni dello schema di distribuzione B

In figura 6 è riportata la costellazione QPSK ricevuta in assenza di rumore alla presa d'utente, quando la rete SMATV ha la funzione di trasferimento riportata in figura A3.

Come nel caso del metodo A, anche in questo caso le distorsioni introdotte dalla rete causano interferenza intersimbolica, che però non genera errori sistematici, grazie alla maggiore robustezza dello schema di modulazione QPSK rispetto al 64 QAM. Non è pertanto strettamente necessario l'utilizzo di un equalizzatore.

Nel seguito vengono presentati i risultati delle simulazioni effettuate con il sistema con codifica 3/4 e 7/8, sia in assenza che in presenza di un equalizzatore nel ricevitore d'utente. L'equalizzatore utilizzato ha 15 prese, il che permette di equalizzare il canale SMATV anche nelle situazioni più critiche provate.

La figura 7 mostra le curve del tasso d'errore BER in funzione del rapporto segnale rumore sul canale E_b/N_0 per i due sistemi di codifica. Con questo metodo di trasmissione il segnale giunge al ricevitore, attraverso la rete SMATV, direttamente dal satellite senza subire processi di rimodulazione: pertanto il rumore in ingresso al ricevitore è dovuto sia all'unità esterna da satellite che al ricevitore d'utente stesso. Poiché se la rete SMATV è stata progettata bene il primo termine è dominante, nelle simulazioni il rumore del ricevitore è stato trascurato, ed il termine di rumore nella catena di simulazione è stato introdotto prima della rete SMATV. Le curve sono state valutate mediante la tecnica Monte Carlo di conteggio degli errori e paragonano le prestazioni dei sistemi con e senza equalizzatore con quelle ottenibili su canale AWGN (Additive White Gaussian Noise). Come si può vedere, per un tasso d'errore pari a 10^{-4}, il sistema senza equalizzatore degrada di 1,5+2 dB rispetto al canale AWGN; usando l'equalizzatore cieco proposto il degradamento si riduce ad appena 0,4÷0,5 dB.

Anche nel caso dello schema di trasmissione B quindi, l'utilizzo di un equalizzatore nel ricevitore può essere importante, in quanto permette di utilizzare le reti SMATV attuali per la ricezione condominiale, con un degradamento in termini di C/N molto basso rispetto alla ricezione diretta da satellite. La ricezione senza equalizzatore al contrario, sebbene possibile, renderebbe necessario l'utilizzo di antenne di ricezione più grandi.

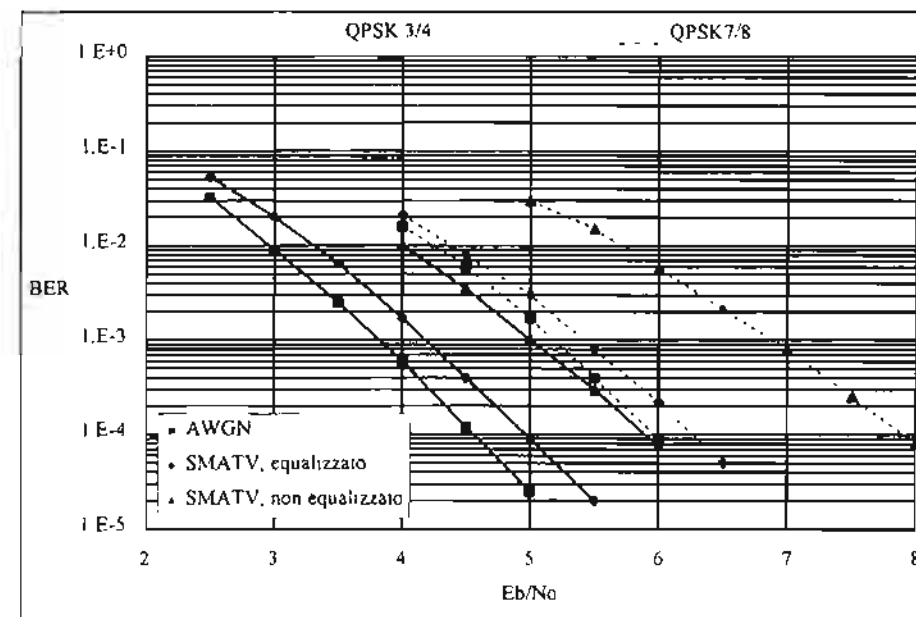



Fig. 7 — Prestazioni del sistema di trasmissione B su una rete condominiale critica.

Per quanto riguarda la lunghezza dell'equalizzatore, assumendo ancora che i ritardi massimi degli echi siano distribuiti intorno a 200÷500 ns, assumendo di porre ad 1 la seconda presa dell'equalizzatore, per avere buone prestazioni con elevate potenze degli echi, il numero di prese N deve essere dell'ordine di 9÷19.

Una ulteriore simulazione è stata effettuata considerando la catena completa, comprendente anche il collegamento via satellite, e quindi i filtri IMUX e OMUX e l'amplificatore TWT con le caratteristiche riportate nell'appendice C, e un filtro di canale a larghezza di banda 33 MHz, che modellizza la distorsione lineare introdotta dal terminale di testa della rete SMATV. In questo caso è stato analizzato il comportanto del sistema con codice a efficienza di codifica 7/8, che rappresenta il caso più critico. I risultati mostrano che il sistema equalizzato ha un degradamento rispetto al canale AWGN di circa 1,5 dB (di cui 1 dB circa può essere associato alla distorsione dovuta alla non linearità dell'amplificatore TWT ed i rimanenti 0,5 dB alle distorsioni lineari dei filtri e della rete SMATV), mentre il sistema non equalizzato degrada di circa 4,5 dB. Ciò conferma quanto detto sopra circa l'utilità dell'introduzione dell'equalizzatore nello schema di ricezione.

Da notare inoltre che l'equalizzatore può anche essere utile in caso di ricezione diretta da satellite, per compensare le distorsioni lineari introdotti dai filtri di bordo (Bib. 10). La figura 8 mostra un esempio del degradamento delle prestazioni in funzione della larghezza di banda dei filtri di bordo (normalizzata rispetto alla velocità di trasmissione in simboli al secondo). Come si può immaginare, a parità di larghezza di banda dei filtri, all'aumentare della velocità di trasmissione aumenta il degradamento introdotto dai filtri IMUX e OMUX sul sistema. Introducendo un equalizzatore le prestazioni migliorano notevolmente: ipotizzando di ammettere un degradamento di 0.2 dB rispetto al caso limite di filtri a larghezza di banda infinita, con dei filtri a

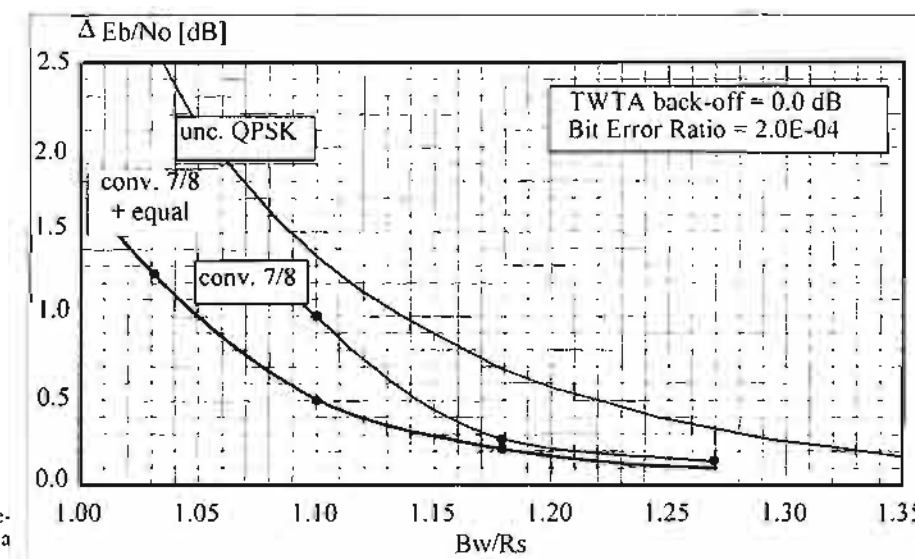



Fig. 8 — Esempio di degradamento delle prestazioni in un sistema di ricezione diretta da satellite dovuto alle limitazioni di banda.

banda 33 MHz l'equalizzatore permette di guadagnare circa il 3,3% in dati, che significa passare da 41,6 Mbit/s ammessi dalla normativa ETSI a 43 Mbit/s.

6. Conclusioni

Sono state analizzate le due soluzioni normalizzate per la ricezione condominiale di televisione numerica da satellite.

Per quanto riguarda il metodo A, basato sulla rimodulazione dal sistema QPSK DVB-S alla modulazione 64 QAM dello standard DVB-C, i risultati possono essere così riassunti:

- la ricezione risulta impossibile in assenza di un equalizzatore;
- gli equalizzatori ciechi (che non necessitano di sequenze note per raggiungere l'aggancio) sono idonei a recuperare le distorsioni introdotte dalle reti SMATV analizzate, garantendo un degradamento residuo delle prestazioni inferiore a 1,5 dB per un tasso d'errore di $2\cdot10^{-4}$ prima del decodificatore esterno; ciò nonostante non è possibile escludere la presenza di reti estremamente critiche, non soddisfacenti alla norma CENELEC 50083-7, per cui l'equalizzazione non possa avvenire, specialmente nel caso di utilizzo della modulazione 64 QAM, già di per sé più sensibile a rumore e distorsioni;
- i tempi di convergenza dell'equalizzatore sono sempre dell'ordine delle decine di migliaia di simboli, il che significa pochi millisecondi per una velocità di trasmissione di 7 Mbaud.

Per quanto riguarda il metodo B, basato su una semplice conversione di frequenza del segnale QPSK secondo lo standard DVB-S, i risultati possono essere così riassunti:

- la ricezione risulta possibile anche in assenza di un equalizzatore, a spese di una maggiore potenza richiesta in trasmissione. Questo implica la necessità di antenne più grandi per ricezione comunitaria (rispetto al caso di ricezione individuale);
- gli equalizzatori ciechi sono idonei a recuperare le distorsioni introdotte dalle reti SMATV analizzate, garantendo un degradamento residuo delle prestazioni inferiore a 0,5 dB per un tasso d'errore di $2\cdot10^{-4}$ prima del decodificatore esterno.

BIBLIOGRAFIA

1. - ISO-IEZC DIS 13818 (June 1994): «*Coding of moving pictures and associated audio*».
2. - M. COMINETTI, A. MORELLO: «*Il sistema europeo (DVB) per la diffusione televisiva da satellite*», «Elettronica e Telecomunicazioni», numero 3, 1994.
3. - M. COMINETTI, A. MORELLO, M. VISINTIN: «*Satellite Digital Multi-programme TV/HDTV*», EBU Tech. Review, numero 226, Summer 1993.
4. - ETSI: «*Digital broadcasting systems for television, sound and data services; framing structure, channel coding and modulation for 11/12 GHz satellite services*», pr ETS 300 421, giugno 1994, numero 3, 1994.
5. - ETSI: «*Digital broadcasting systems for television, sound and data services; framing structure, channel coding and modulation - Cable systems*», pr ETS 300 429, gennaio 1995.
6. - ETSI: «*Digital broadcasting systems for television, sound and data services; satellite master antenna television (SMATV) distribution systems*», pr ETS 300 473, maggio 1995.
7. - M. ARIAUDO, G. GARAZZINO, V. SARDELLA: «*Distribution of the satellite QPSK signal on SMATV networks*», Doc. DIGISMATV-RP-A12A1-012-RAI, 6 giugno 1994.
8. - A. BENVENISTE, M. GOURSAT: «*Blind equalisers*», IEEE Transaction on Communications, vol. COM-32, pp. 871-883, agosto 1984.
9. - W. D. RUMMLER: «*A new selective fading model: Application to propagation data*», Bell System Technical Journal, vol. 58, pp. 1037-1071, 1979.
10. - M. COMINETTI, V. MIGNONE, A. MORELLO, M. VISINTIN: «*The European System for Digital Multi-Programme Television by Satellite*», IEEE Transactions on Broadcasting, vol. 41, pp. 49-62, June 1995.

APPENDICE A

RETI DI DISTRIBUZIONE COMUNITARIA REALIZZATE IN LABORATORIO

Due sono i tipi di rete di distribuzione raccomandati dal CEI, Comitato Elettrotecnico Italiano, correntemente utilizzati negli impianti centralizzati d'antenna. Per le strutture del primo tipo, dette reti di distribuzione in cascata, ogni derivatore serve un solo utente per piano. Nelle reti di distribuzione parallele invece due o più utenti per piano possono essere serviti dallo stesso derivatore d'utente. L'uso dell'una o dell'altra tipologia di rete è una scelta arbitraria del progettista, e dipende non solo da fattori tecnici, ma anche economici e di adattabilità al singolo caso. In entrambi i casi possono essere inseriti amplificatori lungo la rete. Il derivatore d'utente poi, inserito lungo la linea principale della rete, può essere realizzato mediante componenti resistivi o induttivi; i componenti resistivi, più economici, hanno generalmente un maggiore disadattamento di impedenza. Presso il Centro Ricerche RAI sono state realizzate diverse strutture, rappresentanti installazioni più o meno moderne. La figura A1 presenta la topologia della rete considerata nel presente lavoro, relativa ad una costruzione di 5 piani con 2 prese d'utente per piano. Essa rappresenta un tipico caso di vecchia installazione utilizzante derivatori di tipo resistivo, con un significativo disadattamento d'impedenza. Per questa rete sono state valutate le funzioni di trasferimento del canale ad ogni presa d'utente, e per i vari canali RF. La figura A2 ne mostra alcuni esempi significativi, rappresentanti canali da 8 MHz, denominati H_{A1}, ..., H_{A5}, scelti in base alla loro apparente criticità. H_{A1} e H_{A2} presentano un buco nella banda di 4 dB, in due diverse posizioni nel canale di 8 MHz. H_{A3} è caratterizzata

Fig. A1 — Schema della rete di distribuzione comunitaria

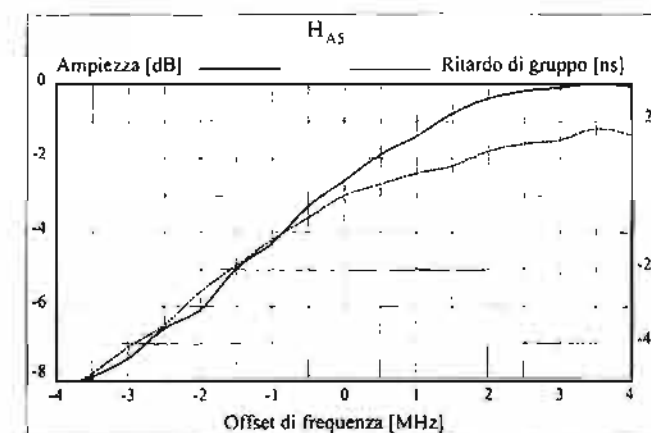
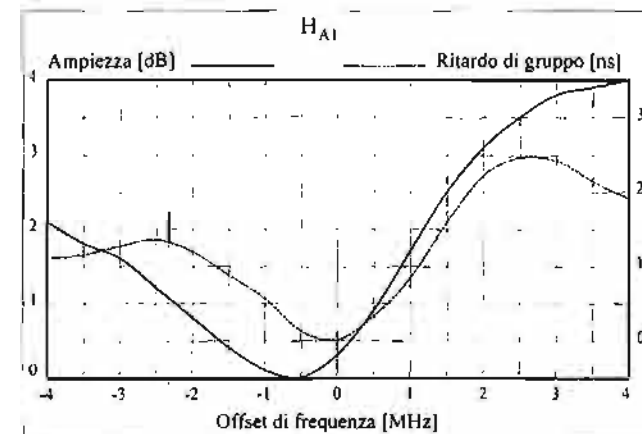
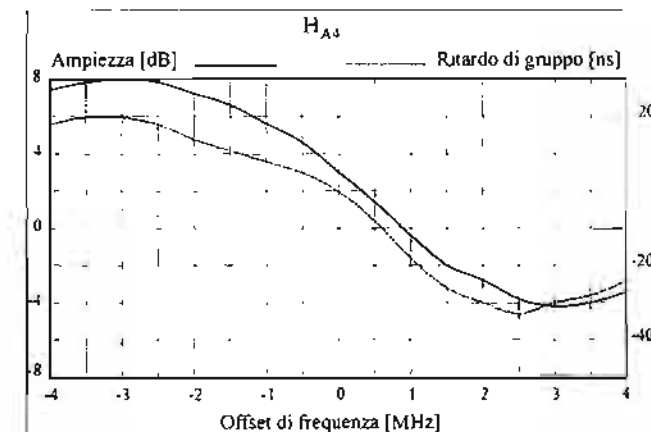
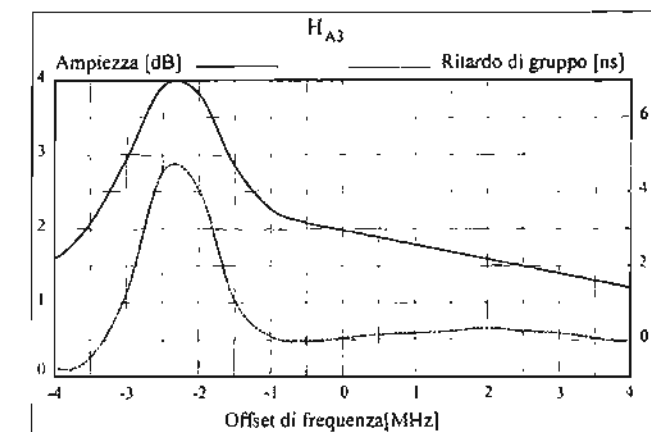
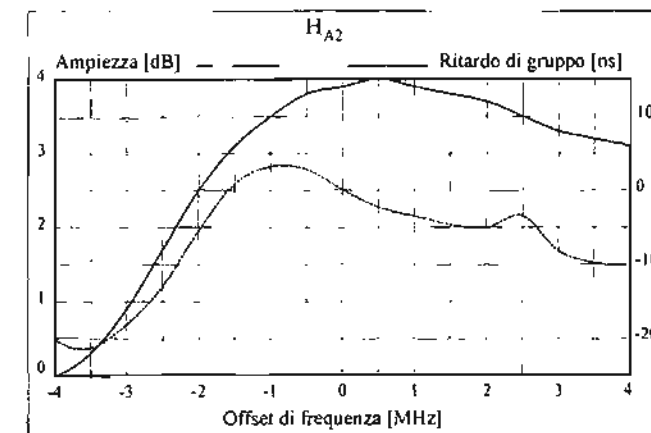



Fig. A2 — Esempi di funzione di trasferimento della rete SMATV per lo schema di distribuzione A.

SIMULAZIONI AL CALCOLATORE DI SEGNALI DVB DA SATELLITE NEGLI IMPIANTI CENTRALIZZATI

NUOVA ERI Edizioni RAI Radiotelevisione Italiana S.p.A.

Sede in Torino - Via Arsenale, 41

Capitale Sociale L. 1.000.000.000 interamente versato - n. 3760.86 - Reg. Soc. del Tribunale di Torino - Codice Fiscale n. 05351940019

BILANCIO AL 31/12/94

STATO PATRIMONIALE

ATTIVO	31.12.94	31.12.93
A) CREDITI VERSO SOCI PER VERSAMENTI DOVUTI		
I parte già richiamata	-	-
II parte non richiamata	-	-
A) TOT. CREDITI VERSO SOCI PER VERSAMENTI DOVUTI	0	0
B) IMMOBILIZZAZIONI		
I. Immobilizzazioni immateriali		
1) costi di impianto e di ampliamento	-	-
2) costi di ricerca sviluppo e pubblicità	-	-
3) diritti brevetto, utilizz. opere d'ingegno	-	-
4) concessioni licenze, marchi e simili	-	-
5) avviamento	-	-
6) immobilizzazioni in corso ed acconti	-	-
7) altre immobilizzazioni immateriali	503.001.661	108.954.859
I) TOTALE IMMOBILIZZAZIONI IMMATERIALI	503.001.661	108.954.859
II. Immobilizzazioni materiali		
1) terreni e fabbricati	3.974.919.313	4.118.778.345
2) impianti e macchinario	125.040.680	153.169.538
3) attrezzature industriali e commerciali	755.689	1.168.117
4) altri beni	1.306.348.104	780.652.368
5) immobilizzazioni materiali in corso ed acconti	-	-
II) TOTALE IMMOBILIZZAZIONI MATERIALI	5.407.063.786	5.051.768.368
III) Immobilizzazioni finanziarie		
1) partecipazioni in:		
a) imprese controllate	-	-
b) imprese collegate	-	-
c) altre imprese	16.785.000	16.785.000
1) totale partecipazioni	16.785.000	16.785.000
2) crediti finanziari verso:		
a) imp. controllate esigibili entro es. succ.	-	-
b) imp. controllate esigibili oltre es. succ.	-	-
c) imp. collegate esigibili entro es. succ.	-	-
d) imp. collegate esigibili oltre es. succ.	-	-
e) imp. controllanti esigibili entro es. succ.	-	-
f) imp. controllanti esigibili oltre es. succ.	-	-
g) altri esigibili entro esercizio successivo	-	-
h) altri esigibili oltre esercizio successivo	-	-
2) totale crediti	0	0
3) altri titoli	-	-
4) azioni proprie	-	-
III) TOTALE IMMOBILIZZAZIONI FINANZIARIE	16.785.000	16.785.000
B) TOTALE IMMOBILIZZAZIONI	5.926.850.447	5.177.506.027
C) ATTIVO CIRCOLANTE		
I. Rimanenze		
1) materie prime, sussidiarie e di consumo	1.362.655.154	1.496.678.791
2) prodotti in corso di lav. e semilavorati	-	467.080.541
3) lavori in corso su ordinazione	-	-
4) prodotti finiti e merci	1.786.389.053	4.791.857.672
5) acconti	-	-
I) TOTALE RIMANENZE	3.149.044.207	6.755.618.004
II. Crediti		
1) crediti verso clienti:		
a) esigibili entro esercizio successivo	18.8543.818.421	35.616.710.560
b) esigibili oltre esercizio successivo	-	-
1) totale crediti verso clienti	18.8543.818.421	35.616.710.560
2) imprese controllate		
a) esigibili entro esercizio successivo	-	-
b) esigibili oltre esercizio successivo	-	-
2) totale crediti verso controllate	0	0
3) imprese collegate		
a) esigibili entro esercizio successivo	-	-
b) esigibili oltre esercizio successivo	-	-
3) totale crediti verso collegate	0	0
4) imprese controllanti		
a) esigibili entro esercizio successivo	3.708.691.011	
b) esigibili oltre esercizio successivo	-	-
4) totale crediti verso controllanti	3.708.691.011	0
5) altri		
a) esigibili entro esercizio successivo	3.664.030.621	3.617.269.594
b) esigibili oltre esercizio successivo	-	-
5) totale crediti verso altri	[illegible]	[illegible]
II) TOTALE CREDITI	26.226.540.053	[illegible]
III. Attività finanziarie che non costituiscono immobil.		
1) partecipazioni in società controllate	-	-
2) partecipazioni in società collegate	-	-
3) altre partecipazioni	-	-
4) azioni proprie	-	-
5) altri titoli	-	-
III) TOTALE ATTIVITÀ FINANZIARIE CHE NON COSTITUISCONO IMMOBILIZZAZIONI	0	0
IV. Disponibilità liquide		
1) depositi postali	27.341.285	52.069.495
2) assegni	-	-
3) valori e denaro in cassa	170.722.333	127.927.657
IV) TOTALE DISPONIBILITÀ LIQUIDE	198.063.618	179.997.152
C) TOTALE ATTIVO CIRCOLANTE	29.573.647.878	46.169.595.310
D) RATEI E RISCONTI ATTIVI		
1) disaggio su prestiti	-	-
2) altri ratei attivi	-	-
3) altri risconti attivi	19.229.083	16.732.869
D) TOTALE RATEI E RISCONTI ATTIVI	19.229.083	16.732.869
TOTALE ATTIVO (A+B+C+D)	35.519.797.408	51.363.834.706

PASSIVO	31.12.94	31.12.93
A) PATRIMONIO NETTO		
I. Capitale	5.000.000.000	1.000.000.000
II. Riserva sovrapprezzo emissione azioni	-	-
III. Riserve di rivalutazione	-	-
IV. Riserva legale	-	2.793.874
V. Riserva azioni proprie in portafoglio	-	-
VI. Riserve statutarie	-	-
VII. Altre riserve	-	91.903.489
VIII. Utili (perdite) es. prec. portati a nuovo	-	(330.838.291)
IX. Utile (perdita) dell'esercizio	(5.152.545.079)	(25.979.324.405)
Perdita 01.01/31.12.1994	(20.487.068.658	-
Perdita ripianata in corso d'anno	15.334.523.579	-
(Assemblee del 26.04, 29.08, 03.11 1994)		
A) TOTALE PATRIMONIO NETTO	(152.545.079)	(25.215.263.533)
B) FONDI PER RISCHI ED ONERI		
1) fondi trattamento quiescenza e simili	565.491.637	613.351.443
2) fondi per imposte	-	445.245.000
3) altri fondi	1.000.000.000	569.144.809
B) TOTALE FONDI PER RISCHI ED ONERI	1.565.491.637	1.182.496.252
C) TRATTAMENTO FINE RAPPORTO LAVORO SUBORD.		
1) fondo trattamento di fine rapporto	4.946.890.332	4.882.115.950
C) TOTALE TRATT. FINE RAPPORTO LAVORO SUBORD.	4.946.890.332	4.882.115.950
D) DEBITI		
1) obbligazioni:		
a) in scadenza entro l'esercizio successivo	-	-
b) in scadenza oltre l'esercizio successivo	-	-
1) totale obbligazioni	0	0
2) obbligazioni convertibili		
a) in scadenza entro l'esercizio successivo	-	-
b) in scadenza oltre l'esercizio successivo	-	-
2) totale obbligazioni convertibili	0	0
3) debiti verso banche:		
a) in scadenza entro l'esercizio successivo	-	-
b) in scadenza oltre l'esercizio successivo	3.767.951.232	4.836.92.868
3) totale debiti verso banche	3.767.951.232	4.836.92.868
4) debiti verso altri finanziatori:		
a) in scadenza entro l'esercizio successivo	-	-
b) in scadenza oltre l'esercizio successivo	-	-
4) totale debiti verso altri finanziatori	0	0
5) acconti da clienti:		
a) in scadenza entro l'esercizio successivo	3.350.425.279	1.854.360.864
b) in scadenza oltre l'esercizio successivo	-	-
5) totale acconti da clienti	3.350.425.279	1.854.360.864
6) debiti verso fornitori		
a) in scadenza entro l'esercizio successivo	18.471.465.996	27.125.298.559
b) in scadenza oltre l'esercizio successivo	-	-
6) totale debiti verso fornitori	16.471.465.996	27.125.298.559
7) debiti rapp. da titoli di credito:		
a) in scadenza entro l'esercizio successivo	-	-
b) in scadenza oltre l'esercizio successivo	-	-
7) totale debiti rapp. da titoli di credito	0	0
8) debiti verso imprese controllate:		
a) in scadenza entro l'esercizio successivo	-	-
b) in scadenza oltre l'esercizio successivo	-	-
8) totale debiti verso imprese controllate	0	0
9) debiti verso imprese collegate		
a) in scadenza entro l'esercizio successivo	-	-
b) in scadenza oltre l'esercizio successivo	-	-
9) totale debiti verso imprese collegate	0	0
10) debiti verso impresa controllante		
a) in scadenza entro l'esercizio successivo	780.772.609	27.426.059.439
b) in scadenza oltre l'esercizio successivo	-	-
10) totale debiti verso impresa controllante	780.772.609	27.428.059.439
11) debiti tributari:		
a) in scadenza entro l'esercizio successivo	727.683.197	808.509.721
b) in scadenza oltre l'esercizio successivo	-	-
11) totale debiti tributari	727.683.197	808.509.721
12) debiti verso istituti previdenziali		
a) in scadenza entro l'esercizio successivo	718.175.263	711.546.938
b) in scadenza oltre l'esercizio successivo	-	-
12) totale debiti verso istituti previdenziali	718.175.263	711.546.939
13) altri debiti		
a) in scadenza entro l'esercizio successivo	2.863.470.742	7.092.553.124
b) in scadenza oltre l'esercizio successivo	-	-
13) totale altri debiti	[illegible]	7.152.793.450
D) TOTALE DEBITI	[illegible]	[illegible]
E) RATEI E RISCONTI PASSIVI		
1) aggio su prestiti		
2) altri ratei passivi	480.026.200	569.266.023
3) altri risconti passivi	-	-
E) TOTALE RATEI RISCONTI PASSIVI	480.028.200	569.266.023
TOTALE ATTIVO (A+B+C+D+E)	35.519.797.408	51.363.834.206

CONTI D'ORDINE

1) GARANZIE PERSONALI PRESTATE		
a) Fideussioni	0	0
b Avallimo	0	0
c) Altre	0	0
2) GARANZIE REALI PRESTATE		
a) Per obbligazioni altrui	0	0
b) Per obbligazioni proprie, diverse da debiti	0	0
c) Per debiti iscritti in bilancio	0	0
3) IMPEGNI DI ACQUISTO E DI VENDITA		
4) ALTRI		
Fideussioni ricevute da terzi	500.000.000	0
Garanzia ipotecaria ricevuta da terzi	0	0
Rischi di regresso	0	0

CONTO ECONOMICO

	1994	1993
A) VALORE DELLA PRODUZIONE		
1) ricavi delle vendite e prestazioni	+ 44.489.537.545	+ 69.048.450.218
2) variaz. rim. semilavorati e finiti	(3.472.549.160)	(6.968.733.531)
3) variaz. di lavori in corso su ordinazione	-	
4) incrementi immobilizz. per lavori interni	+ -	+
5) altri ricavi e proventi	+ 85.764.554	47.794.677
A) TOTALE VALORE DELLA PRODUZIONE	+ 41.102.752.939	+ 62.127.514.364
B) COSTI DELLA PRODUZIONE		
6) acquisti mat. prime, sussid. merci	- 7.235.259.699	- 7.332.793.620
7) prestazione di servizi	- 29.788.291.556	- 44.780.386.393
8) godimento di beni di terzi	- 1.417.002.185	1.303.457.702
9) costi del personale:		
a) salari e stipendi	- 11.270.710.297	- 11.138.760.141
b) oneri sociali	- 3.965.579.715	- 3.910.065.889
c) trattamento di fine rapporto	- 1.008.704.716	- 957.791.826
d) trattamenti di quiescenza e simili	- 193.928	- 695.865
e) altri costi del personale	195.009.219	173.085.772
9) totale costi del personale	16.440.197.875	- 16.180.309.493
10) ammortamenti e svalutazioni:		
a) ammort. immob. immateriali	- 139.593.938	- 7.806.840.068
b) ammort. immob. materiali	- 402.052.628	- 356.359.002
c) altre svalutazioni delle immobilizz.	-	-
d) svalutaz. cred. compresi nell'attivo circ.	3.552.318.032	3/974.600.000
10) totale ammortamenti e svalutazioni	4.093.964593	- 12.137.199.070
11) variaz. rim. materie prime, sussid. e merci	- 134.024.637	- 994.350.232
12) accantonamenti per rischi	-	-
13) altri accantonamenti	- 799.475.191	-
14) Oneri diversi di gestione	- 1.285.220.891	- 1.274.520.838
B) TOTALE COSTI DELLA PRODUZIONE	- 61.173.436.627	- 84.006.017.148
DIFFERENZA TRA VALORE E COSTI DI PRODUZIONE (A-B)	(20.070.683.688)	(21.878.502.784)
C) PROVENTI ED ONERI FINANZIARI		
15) proventi da partecipazioni in:		
a) imprese controllate	+	+
b) imprese collegate	+ -	+ -
c) altre imprese	+ -	+ -
d) altri proventi da partecipazioni	+ -	+ -
15) totale proventi da partecipazioni	+ 0	+ 0
16) altri proventi finanziari:		
a) proventi finanziari da crediti immob. in:		
a 1) imprese controllate	+	+
a 2) imprese collegate	+	+
a 3) impresa controllante	+	+
a 4) altri	+	+
totale proventi finanziari da crediti immob.	+ 0	+ 0
b) proventi finanziari da titoli immobilizz.	+	+
c) proventi finanziari da titoli attivo circ.	+	+
d) proventi finanziari da titoli diversi da:		
d 1) imprese controllate	+	+
d 2) imprese collegate	+	+
d 3) impresa controllante	+ 180.166.794	+ 9.767.255
d 4) altri	+ 15.304.101	+ 45.223.477
16) totale proventi finanziari da titoli diversi	+ 195.470.895	+ 54.990.732
totale altri proventi finanziari	195.470.895	54.990.732
TOTALE PROVENTI FINANZIARI	+ 195.470.895	54.990.732
17) interessi ed oneri finanziari da:		
a) debiti verso imprese controllate	-	-
b) debiti verso imprese collegate	-	-
c) debiti verso impresa controllante	- 574.009.132	- 2.580.043.887
d) debiti verso banche	330.853.544	- 409.207.402
e) debiti per obbligazioni	-	
f) altri debiti	- 33.481.938	- 292.879.721
g) oneri finanziari diversi	- 79.928	- 178.077
17) totale interessi ed oneri finanziari	- 938.424.542	- 3.282.309.087
TOTALE ONERI FINANZIARI	- 938.424.542	- 3.282.309.087
C) DIFFERENZA TRA PROVENTI ED ONERI FINANZIARI	(742.953.647)	(3.227.318.355)
D) RETTIFICHE DI VALORE ATTIVITÀ FINANZIARIE		
18) rivalutazione attività finanziarie di:		
a) partecipazioni	+	
b) immobilizzazioni fin. non partecipazioni	+	
c) titoli iscritti attivo circ. non partecipaz.	+	
18) totale rivalutazioni	+ 0	+ 0
19) svalutazione attività finanziarie di:		
a) partecipazioni	-	-
b) immobilizzazioni fin. non partecipazioni	-	-
c) titoli iscritti attivo circ. non partecipaz.	-	-
19) totale svalutazioni	0	0
D) TOTALE RETTIFICHE DI VALORE ATT. FINANZIARIE	0	0
E) PROVENTI ED ONERI STRAORDINARI		
20) proventi straordinari		
a) plusvalenze su alienazione immobilizzazioni	+ 39.469	2.604.171
b) altri proventi straordinari	+ 1.530.559.105	+ 635.887.253
20) totale proventi straordinari	+ 1.530.559.135	+ 638.491.424
21) oneri straordinari		
a) minusvalenze su alienazione immobilizzazioni	- 144.185.091	- 48.041.486
b) imposte relative ad esercizi precedenti	-	-
c) altri oneri straordinari	- 1.059.844.836	- 1.485.953.205
21) totale oneri straordinari	- 1.204.029.927	- 1.511.994.890
E) TOTALE DELLE PARTITE STRAORDINARIE	326.588.677	(873.503.266)
RISULTATO PRIMA DELLE IMPOSTE	(20.487.068.658)	(25.979.324.4057
22) imposte sul reddito dell'esercizio		
a) ammontare lordo	-	-
b) crediti d'imposta sui dividendi	-	-
22) totale imposte sul reddito dell'esercizio	0	0
26) UTILE / (Perdita) dell'Esercizio	(20.487.068.658)	(25.979.324.405)

PROSPETTO DI DETTAGLIO DELLE VOCI DEL BILANCIO DI ESERCIZIO AL 31.12.1994

1) RICAVI DELLE VENDITE		
a) Ricavi della vendita di copie	18.064.276.583	0
b di cui abbonamenti	387.236.454	0
2) RICAVI DELLA VENDITA DI SPAZI PUBBLICITARI	18.458.423.879	
a) di cui per vendita tramite concessionarie di pbc	16.105.421.879	0
3) COSTI PER SERVIZI:		
Lavorazione presso terzi	12.568.102.728	0
Agenzie di formazione	79.528.000	

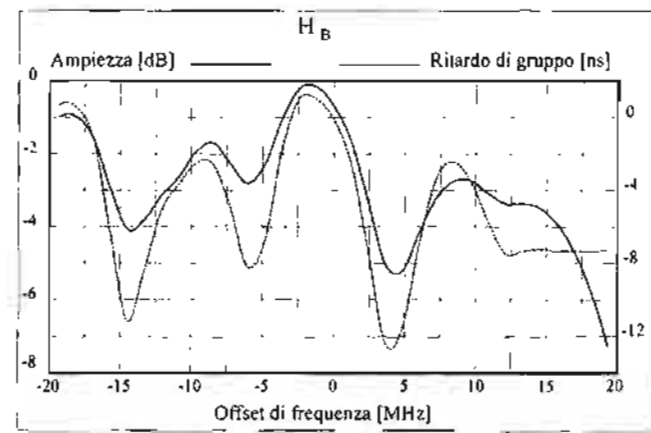



Fig. A3 — Esempio critico di funzione di trasferimento della rete SMATV per lo schema di distribuzione B.

da un picco molto pronunciato nella parte bassa del canale. H_{A4} e H_{A5} sono le più critiche, in quanto la profondità del buco è maggiore di 6 dB. La figura A3 mostra la funzione di trasferimento nel caso peggiore, ricavata su un canale da 40 MHz.

APPENDICE B

ANALISI DEL COMPORTAMENTO DELL'EQUALIZZATORE SU UN CANALE AD UN SOLO ECO

Per valutare il comportamento dell'equalizzatore cieco utilizzato nelle simulazioni in presenza di distorsioni lineari sul canale di trasmissione, si è considerato un semplice modello di canale, costituito dal segnale principale più un eco ritardato e attenuato: il cosiddetto canale a tre raggi semplificato descritto in (Bibl. 9) come modello di Rummler. In particolare sono stati esaminati i seguenti casi:

Caso 1. Si è fissato il ritardo dell'eco a $7 \cdot T_s$, dove T_s è la durata del simbolo in trasmissione. In questo caso nella banda occupata dal segnale sono presenti sette «buchi» della funzione di trasferimento del canale.

Caso 2. Si è posto il ritardo dell'eco pari a T_s (un solo «buco» si trova nella banda del segnale) e la fase in modo tale che il «buco» risulti posizionato in centro alla banda del segnale.

Caso 3. Si è posto il ritardo dell'eco pari a T_s e la fase in modo tale che il «buco» risulti posizionato ad un estremo della banda del segnale.

Per questi tre casi si è poi variata l'attenuazione dell'eco, così da considerare diversi valori della profondità dei buchi nel canale di trasmissione.

Il comportamento di un sistema non codificato basato sulla modulazione 64 QAM è stato analizzato su questi canali al variare del numero di prese di un equalizzatore cieco come presentato nel paragrafo 3. Non essendo presenti sul canale precursori del segnale utile, è stata inizializzata ad 1 la seconda presa dell'equalizzatore. Le figure B1, B2 e B3 presentano per le tre reti considerate il valore di E_b/N_0 richiesto per un tasso d'errore di 10^{-4} in funzione dell'ampiezza dell'eco e del numero di prese dell'equalizzatore. Da essa risulta che quando l'attenuazione dell'eco è minore di 15 dB, l'equalizzatore non è più in grado di correggere le distorsioni; inoltre, se si ammette un degradamento delle prestazioni di circa 1 dB rispetto al canale AWGN (E_b/N_0 per un tasso d'errore di 10^{-4} pari a 16.6 dB per la modulazione 64 QAM), indicata con T_e la lunghezza dell'eco, il numero minimo di prese equispaziate a distanza pari al tempo di simbolo risulta circa a $2+2\ T_e/T_s$.

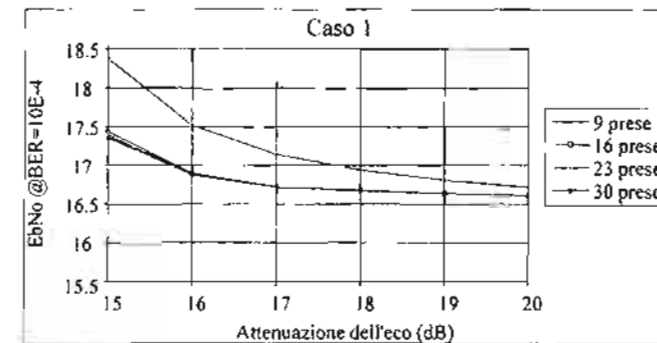



Fig. B1 — Prestazioni del sistema equalizzato in funzione dell'attenuazione dell'eco e del numero di prese dell'equalizzatore - Caso 1.

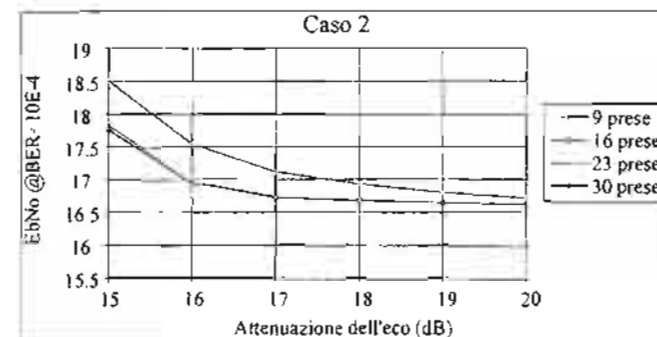



Fig. B2 — Prestazioni del sistema equalizzato in funzione dell'attenuazione dell'eco e del numero di prese dell'equalizzatore - Caso 2.

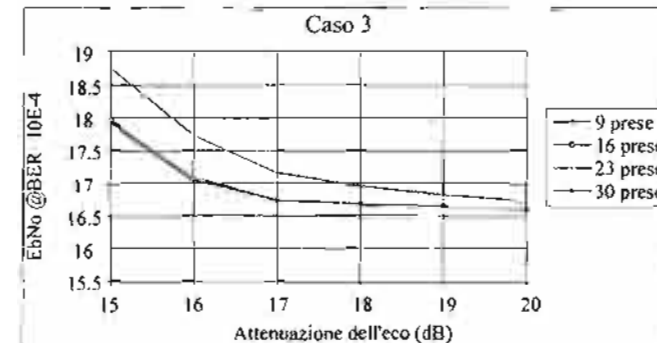



Fig. B3 — Prestazioni del sistema equalizzato in funzione dell'attenuazione dell'eco e del numero di prese dell'equalizzatore - Caso 3.

APPENDICE C

I DISPOSITIVI DI BORDO

Il modello della tratta via satellite utilizzazato nelle simulazioni è riportata in figura C1 (amplificatore TWT) e in figura C2 (filtri IMUX e OMUX).

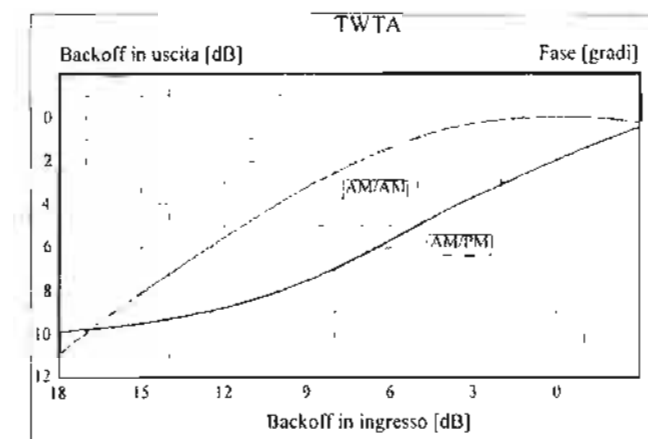



Fig. C1 — Esempio di curve caratteristiche AM/AM e AM/PM di un amplificatore non lineare di bordo TWT

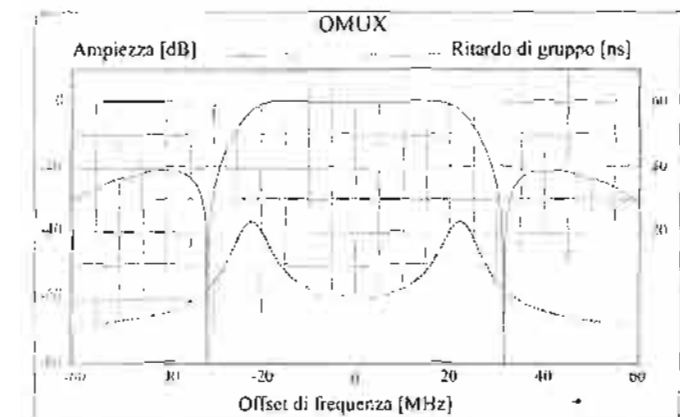
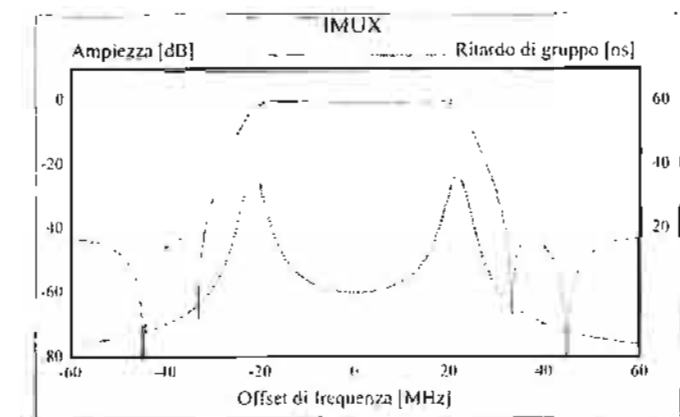



Fig. C2 — Esempio di filtri IMUX e OMUX a larghezza di banda 36 MHz.

ANTENNA A DIPOLO RIPIEGATO PER GLI IMPIANTI TRASMITTENTI IN ONDA MEDIA

L. PAUTASSO*

SOMMARIO -- Dopo un breve richiamo sulle generalità delle antenne trasmittenti nel campo Onda Media (OM) e l'analisi dell'efficienza di radiazione dei sistemi radianti marconiani; l'articolo descrive ed analizza un'antenna per OM poco utilizzata che si pone come alternativa, quale sistema radiante a basso costo per impianti di piccola potenza, rispetto a quella sino ad oggi utilizzata per gli impianti trasmittenti radiofonici in OM a servizio locale. L'articolo esamina inoltre le caratteristiche radioelettriche, il principio di funzionamento e le modalità che hanno portato alla configurazione dell'antenna a dipolo rovesciato standard e alla nuova tipologia di impianto, confrontandola con quella convenzionale adottata sino ad ora dalla RAI.

*SUMMARY — **Folded-unipole antenna for medium-wave transmit installations.** After a short recall about the general aspects of the transmitting antennas in the medium-wave range and the analysis of the radiation efficiency of the Marconi's systems, the article describes and analyses a medium-wave antenna, not so much used, which can be considered as an alternative, namely a low-cost radiating system for low-power installations, with respect to the antenna currently used for local service medium-wave radiophonic transmit installations. Moreover, the article examines the radioelectric characteristics, the operating principle and the modalities which allowed the configuration of the standard folded-unipole antenna and the new installation typology. A comparison between this configuration and the conventional one, up-to-now adopted by the RAI, is also reported.*

1. Introduzione

Le reti radiofoniche in Onda Media (OM) della RAI comprendono tuttora una trentina di impianti ripetitori di piccola potenza installati all'interno di città nelle quali la copertura radiofonica fornita dagli impianti principali, addetti al servizio base su grandi aree, non risulta sufficiente ad assicurare buone condizioni di ascolto a causa degli elevati livelli di disturbo esistenti nell'agglomerato urbano.

Grazie alla loro posizione baricentrica all'interno delle città da servire, questi impianti riescono, pur con piccola potenza d'apparato e sistema radiante di bassa efficienza, ad assicurare una elevata copertura di popolazione, realizzando così un massimo di rendimento con piccoli costi di installazione e di esercizio. Purtroppo la loro situazione di compatibilità con l'ambiente, a suo tempo di assoluta tranquillità, è andata via via deteriorandosi con il diffondersi nelle abitazioni prossime all'impianto delle più svariate apparecchiature elettroniche a scarsa immunità, le quali vengono disturbate dal suo funzionamento, provocando proteste e richieste di allontanamento del medesimo.

Pertanto è ormai inevitabile, volendo mantenere l'attuale servizio radiofonico, prevedere la sostituzione degli attuali ripetitori urbani con altri impianti situati all'esterno della periferia cittadina.

In relazione a questa prospettiva, alle difficoltà e agli altissimi costi che sarebbero derivati dall'adozione dei normali criteri realizzativi degli impianti OM extraurbani, la direzione tecnica di competenza aveva da tempo proceduto allo studio preliminare, e alla sperimentazione su alcuni impianti, di una nuova tipologia di sistema radiante, tale da facilitare la realizzabilità e minimizzare i costi degli impianti sostitutivi.

Purtroppo, a causa di vari fattori interni aziendali, malgrado gli ottimi risultati dimostrati dalla sperimentazione e la situazione sempre più critica degli attuali ripetitori urbani, poco o nulla è stato fatto sinora per risolvere il problema.

Scopo della presente relazione è pertanto quello di riproporre il problema, illustrando dettagliatamente le prestazioni tecniche e le caratteristiche costruttive del nuovo tipo di sistema radiante a dipolo ripiegato, rispetto a quello di tipo marconiano sinora adottato.

Nell'occasione si ritiene doveroso esprimere il più vivo ringraziamento all'ing. Riccardo Galliano sotto la cui direzione era stata effettuata a suo tempo la sperimentazione di cui si parla in questo articolo e che ha messo a disposizione la relativa documentazione tecnica.

2. Generalità sulle antenne trasmittenti nel campo Onda Media (OM)

Le antenne trasmittenti attualmente impiegate nel campo OM sono pressoché esclusivamente del tipo marconiano, e cioè costituite da un conduttore verticale isolato da terra al suo estremo inferiore dove viene alimentato in serie dal trasmettitore.

* P.i. Luciano Pautasso della Direzione RAI di Torino, Onda Media e Onda Corta.
Dattiloscritto pervenuto alla Redazione il 6 novembre 1995.

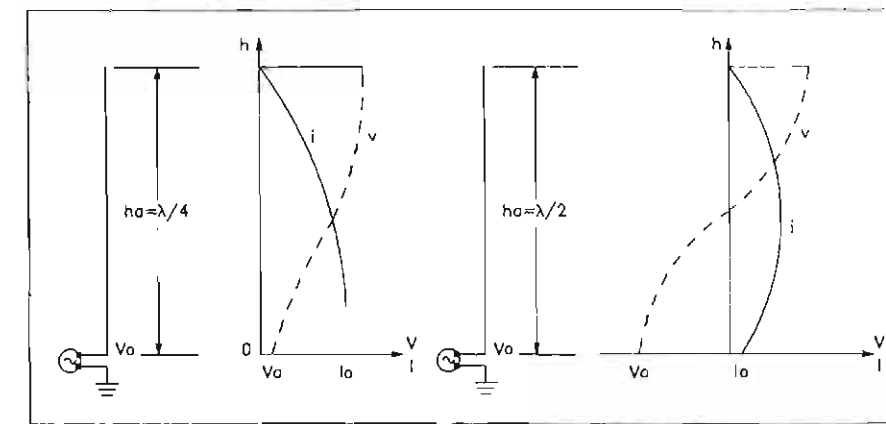



Fig. 1a

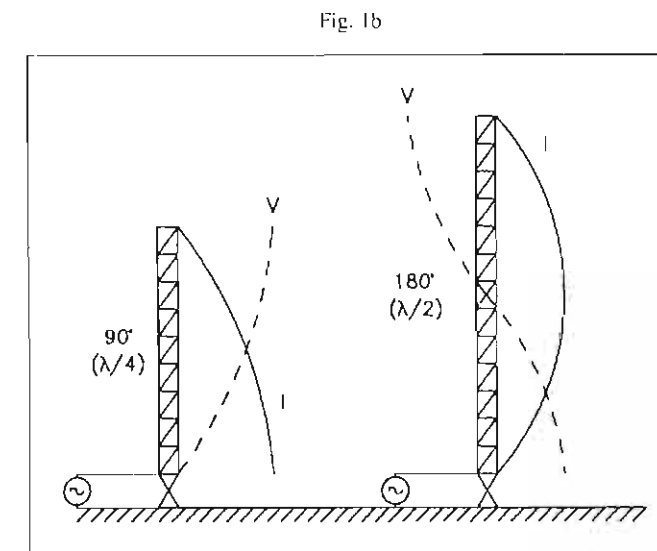



Fig. 1b

Fig. 1 — Tipiche antenne a semidipolo.
— Distribuzione sinusoidale di corrente.
- - Distribuzione sinusoidale di tensione.

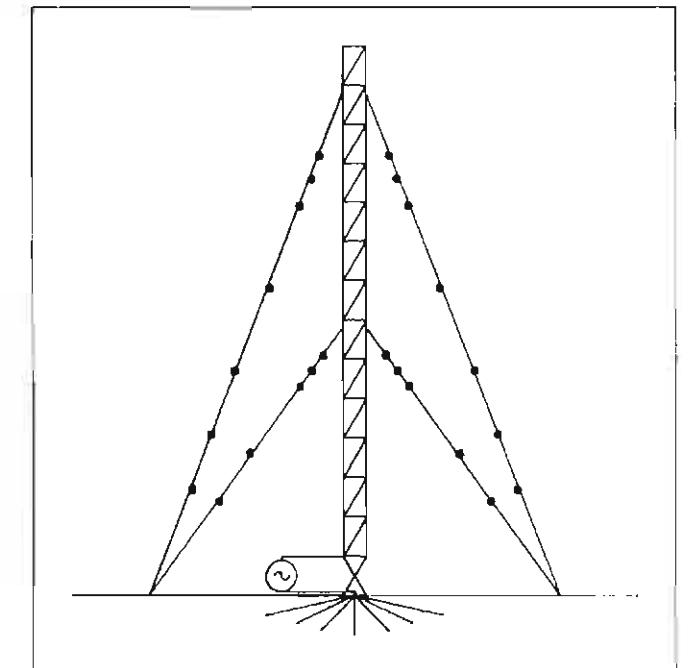



Fig. 2a — Configurazione tipica di Antenna Marconiana per OM: antenna strallata isolata alla base.

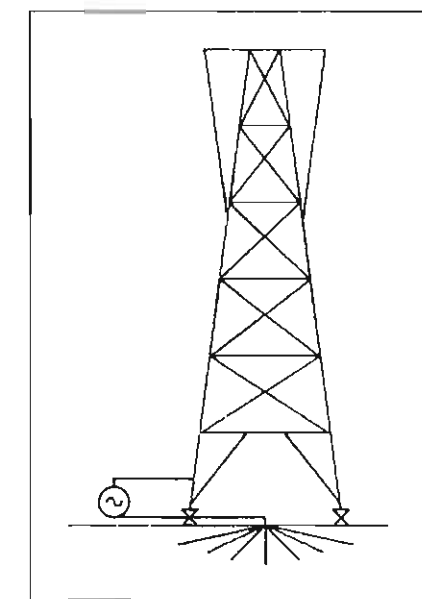



Fig. 2b Configurazione tipica di Antenna Marconiana per OM: antenna autoportante isolata alla base e capacità terminale.

Questo tipo di antenna costituisce, assieme al piano conduttore formato dal suolo, un semidipolo, sul quale viene a stabilirsi, nel funzionamento, un regime di onde stazionarie di tensione e corrente in quadratura fra di loro e aventi nodi e ventri spaziati di λ/4 a partire dall'estremo superiore, analogamente a quanto avviene in una linea di trasmissione aperta all'estremo non alimentato (vedi figure 1a e 1b).

L'antenna marconiana per OM viene oggi realizzata comunemente sotto forma di una torre a traliccio metallico a sezione costante, poggiante a terra mediante un isolatore in grado di sopportare la tensione di eccitazione (che nel caso di una antenna in mezz'onda può raggiungere valori elevati) e mantenuta verticale da una serie di tiranti in fune di acciaio, detti stralli, opportunamente sezionati da isolatori intermedi in tratti molto corti rispetto alla lunghezza d'onda di lavoro. Questo tipo di torre (vedi figura 2a) è detto autoirradiante, in quanto tutta la struttura metallica è sede della corrente a radiofrequenza di eccitazione, anche se la maggior parte di questa si concentra per effetto pelle sui conduttori in fune di rame tesati lungo gli spigoli.

In precedenza venivano utilizzate antenne filari sostenute da due torri di sostegno laterali, come in figura 2c, oppu-

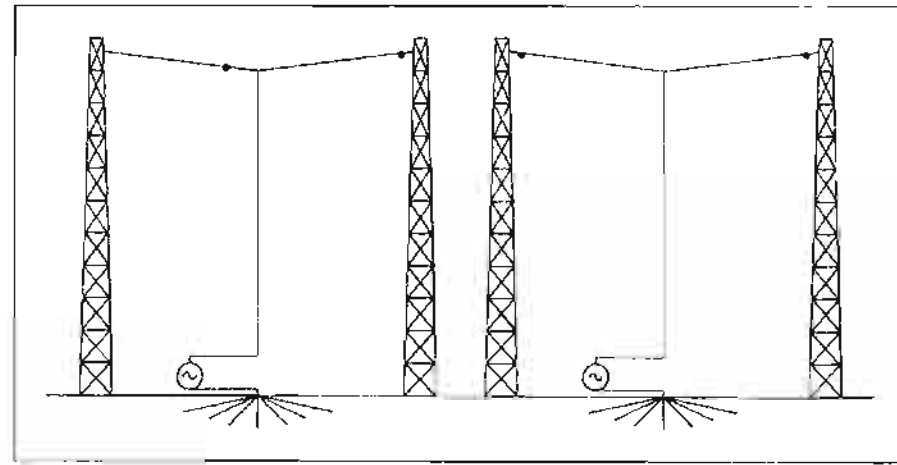



Fig. 2c — Configurazione tipica di Antenna Marconiana per OM antenna filare.

re torri autoportanti a traliccio di sezione variabile, con larga base d'appoggio in luogo della strallatura, come in figura 2b. Questi tipi sono stati progressivamente abbandonati: il tipo filare in quanto eccessivamente selettivo, ovvero con troppe rapide variazioni dell'impedenza al variare della frequenza; quello a traliccio autoportante perché la forte capacità verso terra della base e la rastremazione verso l'alto, comporta una distribuzione di corrente poco idonea ad una buona irradiazione.

Poiché nel funzionamento dell'antenna marconiana la corrente r.f. di alimentazione si richiude sul suo terminale di massa come corrente di spostamento nel dielettrico circostante e con correnti di conduzione attraverso il suolo, interessando un semicerchio di raggio λ/2 attorno alla sua base, è fondamentale per la riduzione delle perdite, che la conduttività in questa zona di terreno sia la migliore possibile.

Per gli impianti di grande potenza, che hanno come obiettivo quello di servire un'area più vasta possibile, si ottiene il massimo rendimento adottando sistemi radianti in λ/2 e ci si avvicina al limite ideale del piano perfettamente conduttore, costituendo il sistema di terra dell'antenna con una raggiera di fili metallici, generalmente 120 fili lunghi λ/2, interrati a poca profondità nel terreno e convergenti alla piastra di appoggio dell'isolatore di base (vedasi figura 3). Come è noto l'importanza del sistema di terra è grandissima per il buon rendimento dell'antenna marconiana. Questo sistema radiante risulta però molto costoso, specie alle frequenze più basse della gamma, per la notevole altezza del traliccio e la grande superficie di terreno occupata dalla raggiera, i cui costi crescono entrambi col quadrato della lunghezza d'onda.

Il sistema radiante in λ/2 si adotta pertanto solo per gli impianti di grande potenza, destinati al servizio di zone di grande estensione, sia di giorno mediante l'onda superficiale, sia di notte per onda riflessa.

Per quelli di minore importanza e potenza, per ridurne il costo, si adottano sistemi marconiani di dimensioni inferiori al λ/2, scendendo fino al λ/10 per gli impianti installati nelle città.

Il diagramma di radiazione sul piano orizzontale resta omnidirezionale indipendentemente dall'altezza dell'antenna, con la quale invece varia sensibilmente il diagramma di radiazione nel piano verticale, come illustrato nei grafici di figura 4a e 4b.

Passando da 0.1 a 0.5 λ, tale diagramma si appiattisce progressivamente sul suolo, determinando un forte guadagno in segnale ai bassi angoli di elevazione, il che è particolarmente importante sia per estendere quanto più possi-

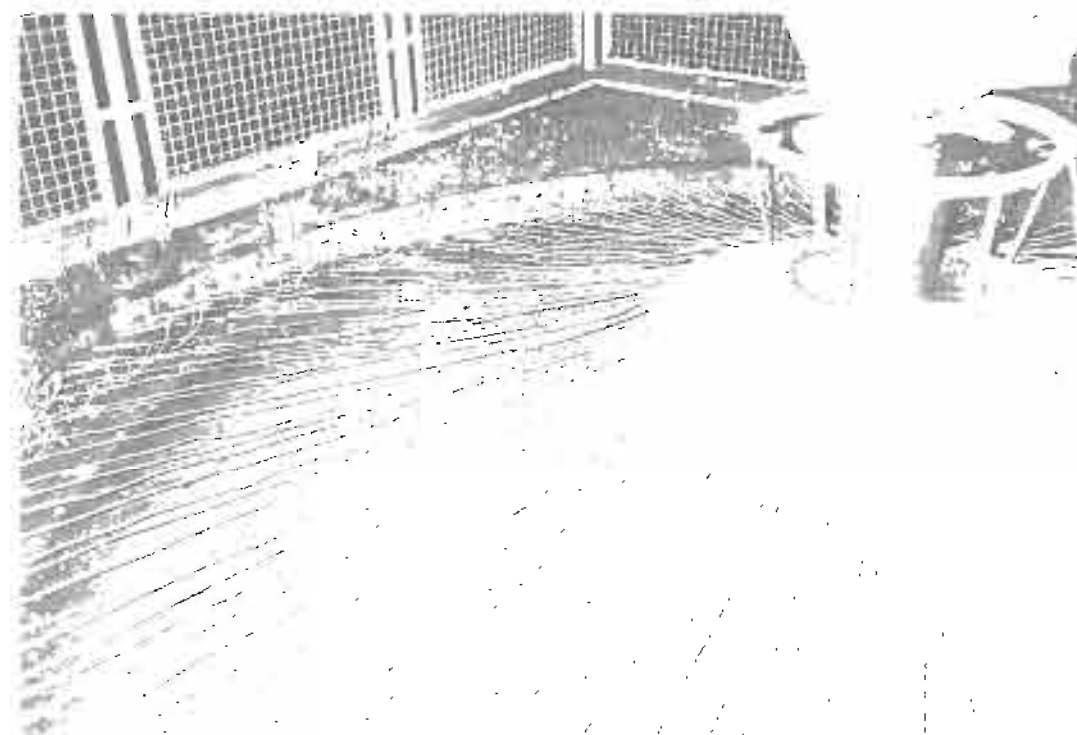



Fig. 3 — Antenna strallata isolata alla base per OM Particolare dell'isolatore di base e raggiera di terra.

Fig. 4a — Diagrammi di radiazione: andamento del campo e. nel piano orizzontale per diverse lunghezze di antenna.

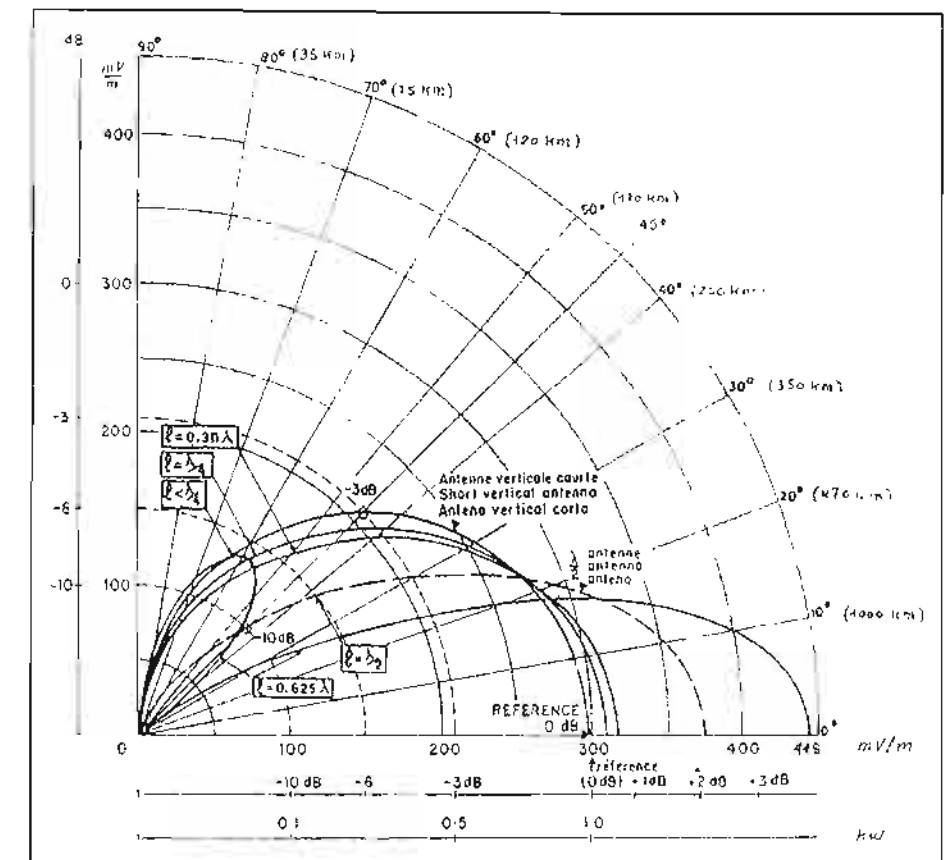



Fig. 4b — Diagrammi di radiazione: andamento del campo e. nel piano verticale e orizzontale ((valori in Km indicano la distanza alla quale il raggio riflesso ritorna al suolo).

— Efficienza di radiazione dei sistemi radianti di tipo marconiano classico in funzione delle dimensioni dell'antenna e della raggiera di terra per Ha=Rt

Rendimento d'antenna μa in funzione di H/λ (μa=Pu/Pa).

— - - . Efficienza di radiazione per sistema radiante a dipolo ripiegato con Rt=Ha/20.

. . . . Efficienza di radiazione per antenna marconiana con Rt=Ha/20

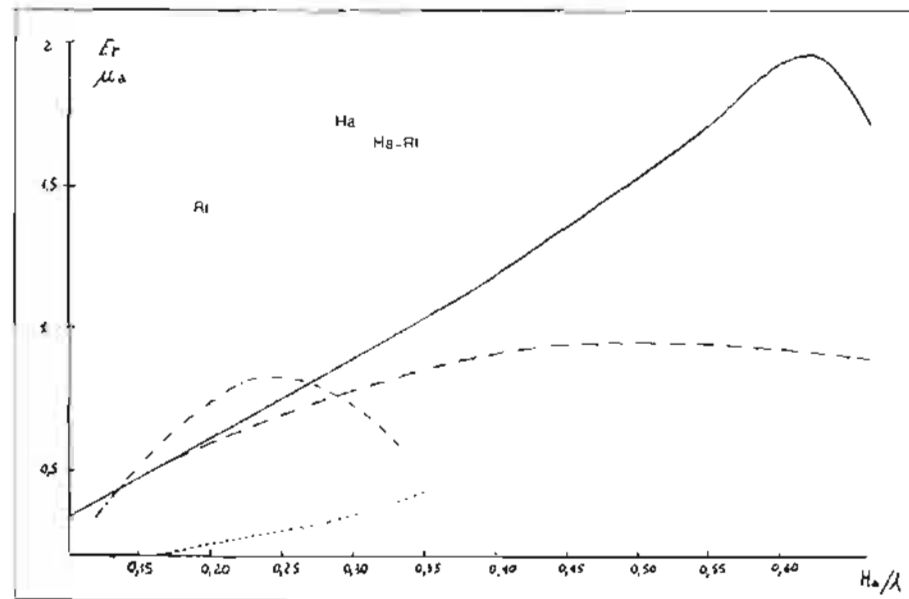



Fig. 5 — Efficienza di radiazione dei sistemi radianti di tipo Marconiano e a dipolo ripiegato.
Efficienza di radiazione

Er = Par/Pa (=μa • ga)

Par = potenza apparente irradiata= $\left(\frac{E \cdot d}{300\ a}\right)^2$ Kw

E = Valore del campo e.m. (mV/m) alla distanza d (Km)

a = attenuazione % per la distanza d e frequenza di lavoro

Pa = Potenza di alimentazione antenna (Kw)

μa = Pu/Pa dove:

Pa = Potenza di alimentazione antenna

Pu = Potenza utile di radiazione } Pa

Pp = Potenza dispersa (perdite) }

ga = guadagno d'antenna sul piano orizzontale (in potenza)

bile l'area di servizio primario diurno per onda superficiale, sia per evitare il fenomeno dell'autointerferenza notturna, dovuta al ritorno a terra del raggio riflesso in zona dove è ancora utilizzabile l'onda di superficie.

Quindi la massima altezza utilizzabile è quella di 0,53 λ (pari a 190° elettrici) e queste antenne sono chiamate antievanescenza.

3. L'efficienza di radiazione dei sistemi radianti marconiani

Per i sistemi radianti marconiani di tipo classico, aventi cioè il raggio del sistema di terra uguale all'altezza d'antenna, l'efficienza di radiazione, ovvero il campo e.m. prodotto sul piano orizzontale con una potenza di alimentazione Pa, varia in funzione del rapporto H/λ del sistema come quantificato dal diagramma Er=Par/Pa di figura 5.

Questo grafico è stato ricavato sperimentalmente rilevando il valore della Par (potenza apparente irradiata) su impianti aventi valori di H/λ varianti da 0,15 a 0,6λ.

Nella medesima figura è riportato anche il grafico del rendimento di antenna μa in funzione di H/λ, e cioè il rapporto Pu/Pa fra la potenza effettivamente irradiata Pu e quella di alimentazione Pa, parte della quale (Pp=Pa-Pu) si disperde nelle varie perdite, la principale delle quali è dovuta al sistema di terra ridotto rispetto al λ/2 od imperfetto.

Il rendimento μa raggiunge il suo valore massimo, prossimo all'unità, nel sistema in λ/2, per il quale la componente resistiva dell'impedenza di ingresso dell'antenna Ri è prossima al suo valore massimo, mentre decade progressivamente al diminuire del rapporto H/λ: con un sistema in λ/6 dove la Ri è molto bassa, è costituita in parti circa eguali dalla resistenza di radiazione e da quella di perdita, la μa è ridotta a circa 0,5.

L'antenna marconiana classica ha cioè un rendimento μa e quindi una efficienza Er strettamente legata alla componente resistiva della sua impedenza d'ingresso, che varia secondo il diagramma Za = f(H/λ) riportato in figura 6.

Per gli impianti ripetitori aventi il sistema radiante installato sulla copertura di edifici urbani delle città, per necessità, l'altezza dell'antenna resta limitata a 0,10-0,15λ e il sistema di terra ha raggio medio di 1/4 Ha: di conseguenza il rendimento di antenna e l'efficienza di radiazione restano sempre inferiori allo 0,25.

4. Il sistema radiante OM per impianti a copertura cittadina installati su edifici urbani. Antenna, sistema di terra e sua configurazione

Gli impianti trasmittenti di piccola potenza installati all'interno degli agglomerati urbani di cui devono assicurare la copertura radiofonica, costituiscono attualmente circa il 25% della rete radiofonica in OM. Per poter ottenere con piccole potenze d'apparato una sufficiente copertura dell'area urbana, essi devono avere posizione baricentrica nell'agglomerato. Di conseguenza il sistema radiante deve essere installato sulla copertura di un normale edificio cittadino.

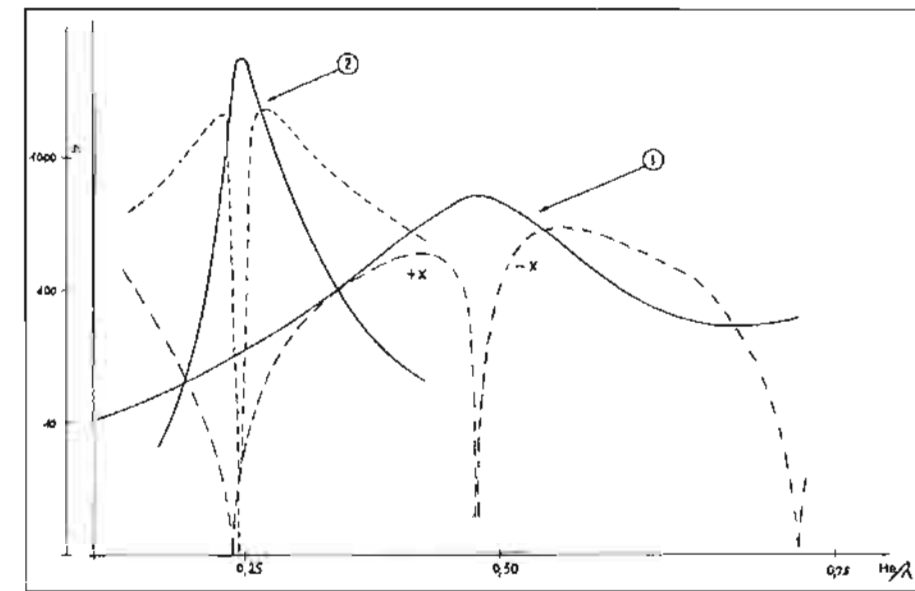



Fig 6 — Componente resistiva e reattiva dell'impedenza di ingresso:
1) = per un'antenna di tipo marconiano classico (Ha=Rt) in funzione delle sue dimensioni He/λ,
2) = per traliccio autoportante TV alimentato in OM come dipolo ripiegato (con unico conduttore filare),
He = altezza elettrica equivalente=Ha/k.
k = coefficiente riduzione velocità propagazione sul traliccio=0,96.

Il sistema radiante costituisce l'elemento critico degli impianti trasmittenti cittadini, dati i vincoli che l'installazione sulla copertura di un edificio urbano comporta nei riguardi delle dimensioni dell'antenna e della struttura del suo sistema di terra. Come già visto, date le modeste dimensioni dell'antenna e del sistema di terra, il rendimento di radiazione risulta molto scarso e tanto più basso quanto minore è la frequenza di lavoro. Attualmente tutti questi impianti lavorano sulle frequenze più alte della gamma OM, rispetto alle quali l'altezza elettrica del traliccio è dell'ordine dei 45° elettrici e il raggio equivalente della rete di terra varia dai 10÷20° elettrici.

Per questo l'impedenza di ingresso dell'antenna (vedi figura 6) risulta molto selettiva e con un rapporto reattanza/resistenza molto alto, rendendo critico l'adattamento di alimentazione e la linearità della risposta alle bande laterali della modulazione.

Come è noto infatti, se l'impedenza di una antenna trasmittente varia con la frequenza troppo rapidamente, viene pregiudicato il buon funzionamento del trasmettitore in quanto diventa impossibile raggiungere la piena modulazione o si hanno distorsioni inaccettabili dell'inviluppo alle più alte frequenze.

Viene al riguardo considerato come carico normale, quello la cui resistenza non varia più dell'1%, e la reattanza non più del 3,5% per ogni KHz di scostamento dalla frequenza portante, rispetto al valore Ro presentato in corrispondenza della frequenza portante.

4.1 Antenna

Per gli impianti trasmittenti installati all'interno degli agglomerati urbani, attualmente è standardizzato l'impiego di un traliccetto a sezione quadrata di cm 20×20 e dell'altezza di 29 metri. Per le frequenze estreme della gamma di utilizzazione, 1-1,6 MHz l'altezza elettrica equivalente risulta rispettivamente di 40° e 63°. Di conseguenza la resistenza di radiazione è molto bassa e ciò, collegato alle forti perdite nel sistema di terra, fa sì che il rendimento di questi sistemi risulti al massimo dell'ordine del 20-25%.

L'esame del comportamento dei sistemi radianti a traliccio autoirradiante di altezza 29 metri installati su edifici urbani, ha evidenziato come al di sopra della frequenza di funzionamento di 1000 KHz le bande laterali rientrino ampiamente entro il carico normale, mentre con l'uso di frequenze inferiori ai 1000 KHz l'ampiezza di banda si riduce considerevolmente ed è quindi non consigliabile l'uso di tali frequenze con questi sistemi d'antenna.

4.2 Sistema di terra e sua configurazione

In sostituzione della classica raggiera di terra dei sistemi radianti con antenna poggiante al suolo, per questi impianti viene realizzato un contrappeso d'aereo costituito da una rete metallica tesata sulla copertura dell'edificio per una certa estensione tutto intorno alla base antenna. Tale rete viene collegata mediante discese a dei dispersori interrati lungo la periferia dell'edificio e ha quindi caratteristiche sia di terra di funzionamento (convogliamento delle correnti RF di ritorno alla base antenna), che di terra di protezione (equipotenzialità a massa e drenaggio delle tensioni di origine atmosferiche), sia di schermatura per il sottostante edificio.

L'estensione della rete è peraltro vincolata alle dimensioni della copertura a disposizione dell'impianto, e difficilmente si possono superare i 10 metri di raggio attorno alla base antenna; tuttavia per non andare incontro a perdite eccessive, è opportuno che la superficie totale della rete non scenda mai al di sotto dei 100 metri quadri.

5. Situazione dei ripetitori ad installazione urbana nei riguardi della compatibilità elettromagnetica con l'ambiente

Malgrado i difetti messi in evidenza nel paragrafo precedente, l'utilità e la convenienza economica di questo tipo di installazione, al centro delle zone maggiormente popolate, risulta evidente se si confrontano i dati di potenza d'impianto e di copertura assicurata rispettivamente dagli impianti urbani e da quelli extraurbani, ovvero le coperture

unitarie fornite (come numero di abitanti serviti per Kw di potenza d'apparato), nonché i costi rispettivi di impianto e di esercizio.

Il rovescio della medaglia è costituito dal disturbo che gli intensi campi e.m. presenti nelle vicinanze dell'impianto possono causare al funzionamento di apparecchiature elettroniche a bassa immunità.

Questo problema era praticamente inesistente all'atto della progettazione e dell'installazione di questi impianti che risalgono in larga parte al decennio '50-60. I disturbi alle apparecchiature si limitavano infatti a una parziale saturazione dei radioricevitori situati ai piani alti dell'edificio e la scelta di edifici non residenziali per l'installazione (uffici PT, scuole, ecc.) rendeva irrilevante il problema. La successiva diffusione di apparecchiature elettroniche anche di tipo sofisticato e a bassa immunità in particolare negli uffici PT e nelle scuole, ha compromesso progressivamente la situazione, dando luogo nel corso degli ultimi dieci anni a richieste sempre più pressanti per l'eliminazione dei disturbi e a minacce di non rinnovare i contratti di ospitalità in caso di esito non soddisfacente. Se finora, almeno per quanto riguarda le apparecchiature ad installazione fissa (impianti di amplificazione, telefoni, citofoni, ecc.) si sono generalmente raggiunti risultati sufficientemente positivi per il futuro, a causa della sempre maggiore applicazione dell'elettronica nelle apparecchiature di uso comune, si ha ragione di credere che risulterà sempre più difficile poter realizzare opere di bonifica che diano risultati soddisfacenti.

Più che dalla potenza degli apparati trasmittenti installati, la criticità di tale sistemistica d'impianto è da ricondurre allo scarso effetto schermante del sistema di terra sul sottostante edificio. In molti casi il contrappeso d'aereo è collegato a terra con un'unica discesa di terra e quindi la schermatura al sottostante edificio risulta molto scarsa.

La possibilità di mantenere in funzione gli attuali impianti è quindi legata alla necessità di affrontare complessi e costosi lavori di schermatura del sottostante edificio, il cui buon esito, in base ai casi sinora affrontati non è affatto certo. Per quanto riguarda l'eventuale pericolosità di radiazione sulle persone, non esistono problemi, poiché il limite della proposta di normativa italiana considerato in V/m è pari a $87/\sqrt{f}$ (MHz) cioè superiore quasi 10 volte ai massimi campi riscontrabili nei locali occupati da terzi.

6. Caratteristiche generali dell'antenna a dipolo ripiegato od a "sottana"

L'impiego dell'antenna a dipolo ripiegato quale sistema radiante a basso costo per impianti di piccola potenza è stato accantonato per un lungo tempo e parecchi progettisti non hanno ancora molta famigliarità con le sue caratteristiche. Ciò nonostante, la sperimentazione effettuata ha evidenziato come l'antenna a dipolo ripiegato offra notevoli vantaggi rispetto ad una antenna marconiana tradizionale di pari altezza.

Come noto ci sono due modi classici per alimentare un'antenna OM: il modo più comune è quello di applicare la potenza r.f. alla base della torre, isolandola da massa per mezzo di isolatori di base (alimentazione in serie, figura 7a). L'altro è quello di avere l'antenna con base a massa e applicare la potenza r.f. all'antenna in un punto intermedio scelto in modo da semplificare l'adattamento di impedenza tra cavo e antenna come in figura 7b.

L'antenna a dipolo ripiegato può essere intesa come un tipo particolare di antenna alimentata in derivazione o "shunt". Invece di un filo tesato che viene attaccato alla torre a circa 1/5 della sua altezza, l'antenna di questo tipo è alimentata tramite uno o più fili attaccati alla torre ad una predeterminata altezza. A seconda del valore del rapporto H/λ i fili sono connessi alla torre o in cima alla stessa o lungo la torre ad una determinata altezza, con dei collegamenti di corto circuito (figura 7c). Le caratteristiche fondamentali di una antenna a dipolo ripiegato risultanti dalla apposita sperimentazione, mirata a un suo impiego come sistema radiante a basso costo per gli impianti OM di piccola potenza sostitutivi dei ripetitori urbani sono le seguenti:

- per un traliccio alimentato a dipolo ripiegato l'impedenza di ingresso in prossimità del suo λ/4, anziché presentare una risonanza serie come avviene per l'antenna marconiana, presenta una risonanza parallelo, come risulta dai rispettivi diagrammi riportati a confronto in figura 6. Pertanto con l'alimentazione a dipolo ripiegato si ha una componente resistiva d'ingresso molto più alta che con l'eccitazione marconiana e quindi, anche in presenza di uno scadente sistema di terra, le relative perdite incidono poco sul rendimento d'antenna, al punto che si può eliminare del tutto la raggiera di terra e malgrado ciò avere ancora una efficienza di radiazione almeno uguale a quella della marconiana classica, in tutto l'intervallo di frequenza per cui l'antenna rappresenta lo 0,15-0,26λ.

Nella figura 5 è riportato, a confronto con quello della marconiana classica, il diagramma dell'efficienza di radiazione dell'impianto sperimentale alimentato con dipolo ripiegato avente come sistema di terra solo i dispersori delle scariche atmosferiche in corrispondenza dei quattro piedi del traliccio autoportante. Nella stessa figura è anche riportato il diagramma dell'efficienza di radiazione del solo eccitatore filare non collegato alla torre in sommità e cioè funzionante come antenna marconiana con Rt=Ha/20: in tal caso l'efficienza della marconiana si riduce al 40% di quella risultante con Rt=Ha:

- all'esterno dell'intervallo di funzionamento 0,15-0,26λ l'efficienza del dipolo ripiegato privo di raggiera di terra si riduce rapidamente, parallelamente al ridursi della componente resistiva dell'impedenza di ingresso. Il sistema a dipolo ripiegato può tuttavia venire adottato egualmente, per sfruttare il vantaggio della base a massa, dotandolo della raggiera di terra. In tal caso l'efficienza di radiazione torna ad essere praticamente uguale a quella della marconiana classica, essendo uguale il rendimento ed il guadagno d'antenna. L'eccitazione dovrà avvenire ad una altezza di circa 1/4 da terra;
- l'eccitazione tramite un solo conduttore non è conveniente a causa della eccessiva selettività della sua impedenza d'ingresso; è preferibile installare più conduttori in parallelo distribuiti attorno al traliccio (antenna a sottana) in modo che il diagramma d'impedenza diventi molto meno selettivo, e quindi meno critico il mantenimento dell'adattamento. Con la multiplazione degli eccitatori la frequenza di risonanza parallelo viene a spostarsi verso il basso: occorre quindi raggiungere una condizione ottimale che contemperi una bassa selettività e mantenga a un valore sufficientemente alto la componente resistiva dell'impedenza in modo da non compromettere l'efficienza di radiazione;
- l'assenza di isolatori di base antenna, permette un migliore drenaggio delle cariche statiche in caso di temporale e consente inoltre di avvalersi del pilone come supporto per le antenne dei ripetitori TV/MF;
- l'antenna di questo tipo permette l'utilizzo di una torre autoportante i cui supporti sono direttamente annegati nella base di cemento armato;
- questi tipi di antenna all'inizio possono avere un costo più elevato rispetto ad un'antenna di pari altezza con stralli, ma i loro vantaggi e in particolare modo la soppressione dell'isolatore di base, compensano, nel lungo periodo, costi iniziali lievemente più alti.

a)

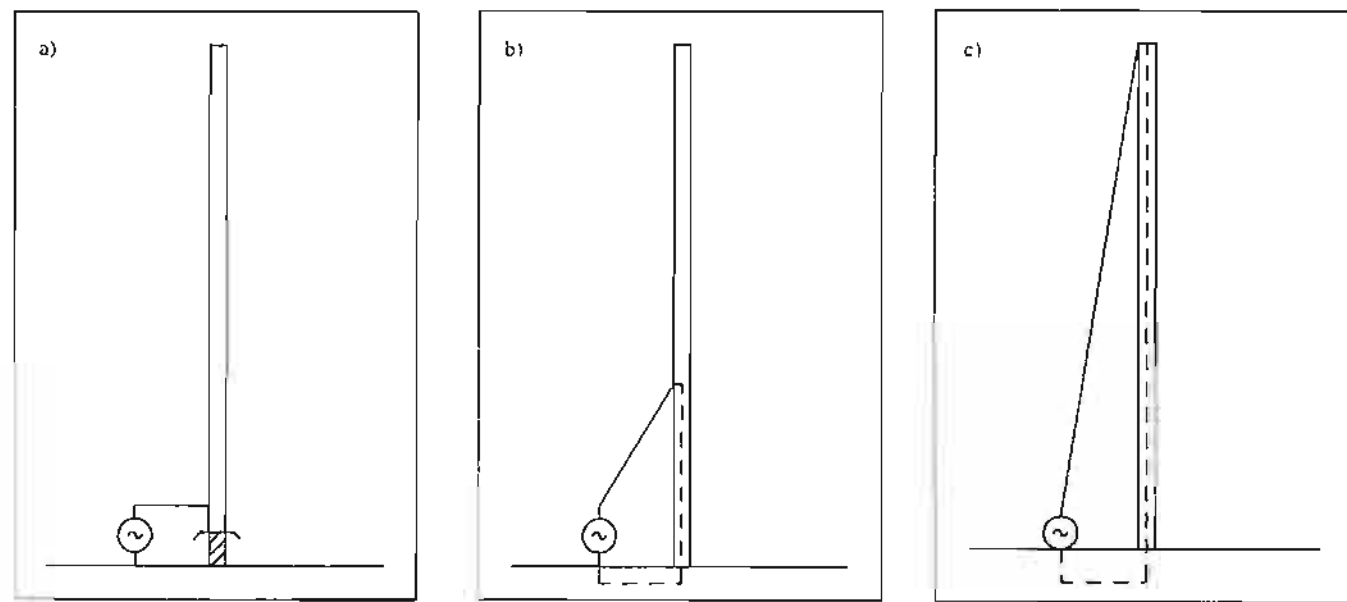



Fig. 7 — Tipologia di alimentazione per antenna in OM.
a) Alimentazione in serie; b) Alimentazione convenzionale in shunt; c) Alimentazione a dipolo ripiegato.

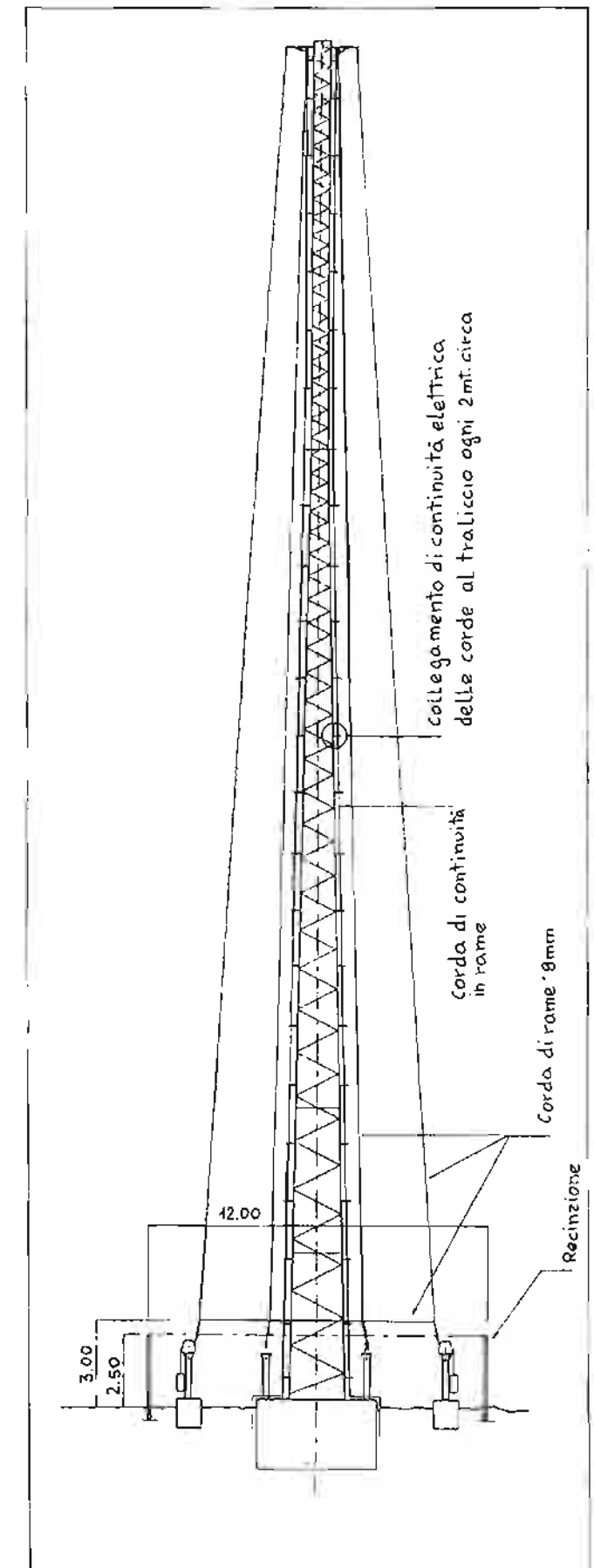



Fig. 8 — Traliccio autoportante a dipolo ripiegato Standard per uso RAI Visione complessiva.

7. Adozione di una antenna a dipolo ripiegato standard per uso RAI

L'antenna a dipolo ripiegato standard è costituita da un traliccio autoportante di altezza di 47 metri con base a massa e corredato di una gabbia di 8 funi di rame con un diametro di 8 mm, tesate esternamente in modo ottagonale al traliccio (vedi figura 8). La gabbia delle otto funi è isolata da massa alla base del traliccio, dove avviene la sua eccitazione in serie tramite una crociera di distribuzione, ed è collegata al traliccio alla sua sommità dove le funi sono ancorate alla piattaforma terminale e vengono a collegarsi alle funi di massa tesate lungo i montanti del traliccio. Queste funi di massa, in corda di rame del diametro di 8 mm, hanno lo scopo di migliorare la conduttività radioelettrica dei montanti e vanno staffate sulla loro superficie esterna con collegamenti di equipotenzialità ogni 2 metri circa (figura 9). Alla base dei montanti le funi di massa vengono collegate al sistema di terra. Il sistema di terra è costituito come da disegno in figura 10 e precisamente da:

- quattro pannelli dispersori di dimensioni 7×1,5 metri in rete metallica a maglie quadre da 0,4×0,4 metri posate attorno al plinto di torre, saldati tra loro in modo da formare un riquadro di m 7×7 e interrate a circa 25 cm di profondità;
- quattro reti di terra "cariboni" di dimensioni m 0,45×1,10 con corda di rame di lunghezza 3 metri e capocorda interrate a circa 2 metri di profondità e situate ai quattro angoli;
- una raggiera di almeno 30 fili in rame diametro 3 mm interrati a circa 25/30 cm di profondità nel suolo che si diramano dalla riquadratura perimetrale di base di m 7×7, ove vanno saldati, e terminanti su altrettanti picchetti, situati lungo il perimetro di un quadrato concentrico alla base del traliccio ed a distanza di 10 metri dai suoi lati (superficie=24×24 circa 600 m²).

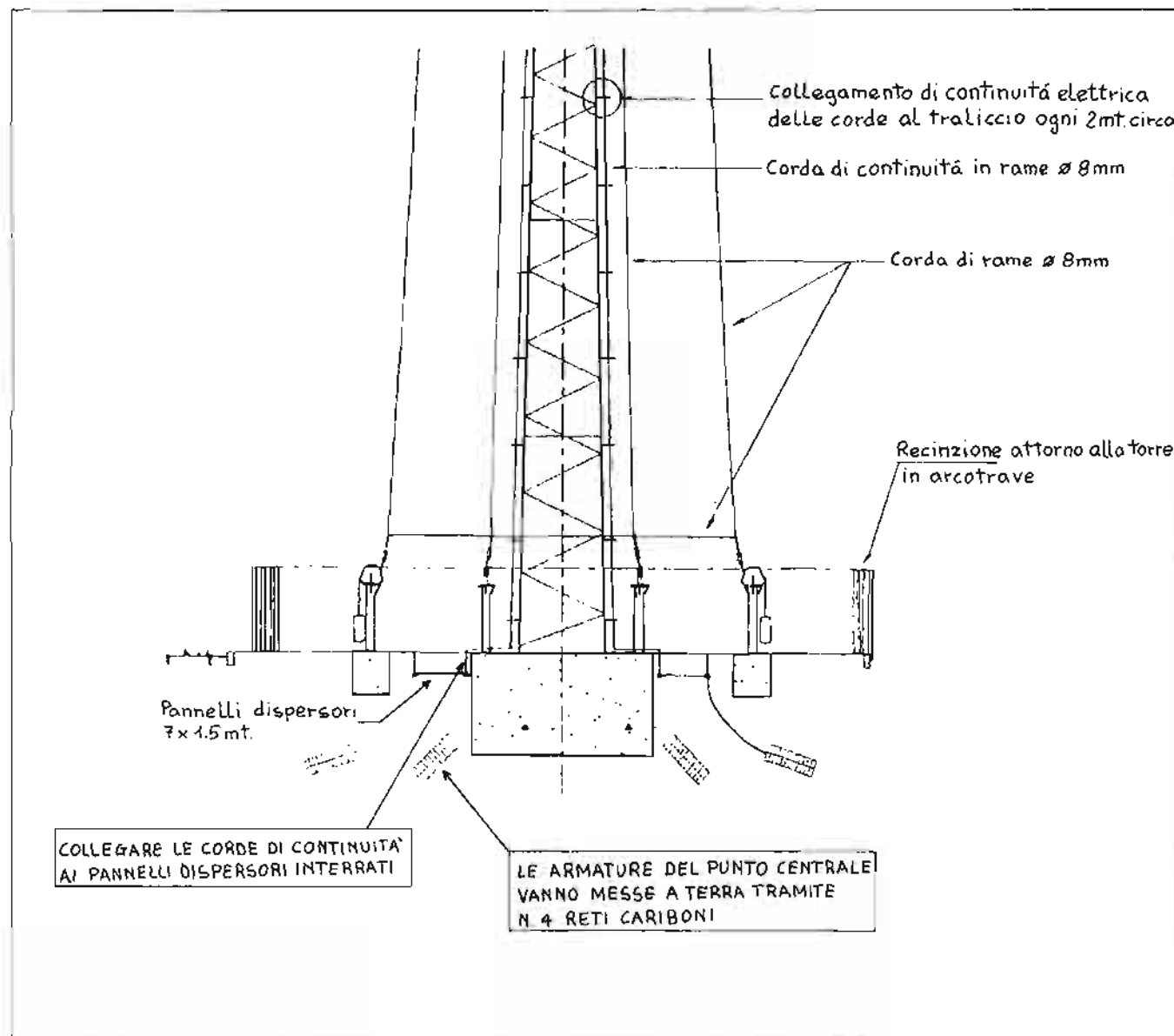



Fig. 9 — Traliccio autoportante a dipolo ripiegato Standard per uso RAI. Particolari di base terra.

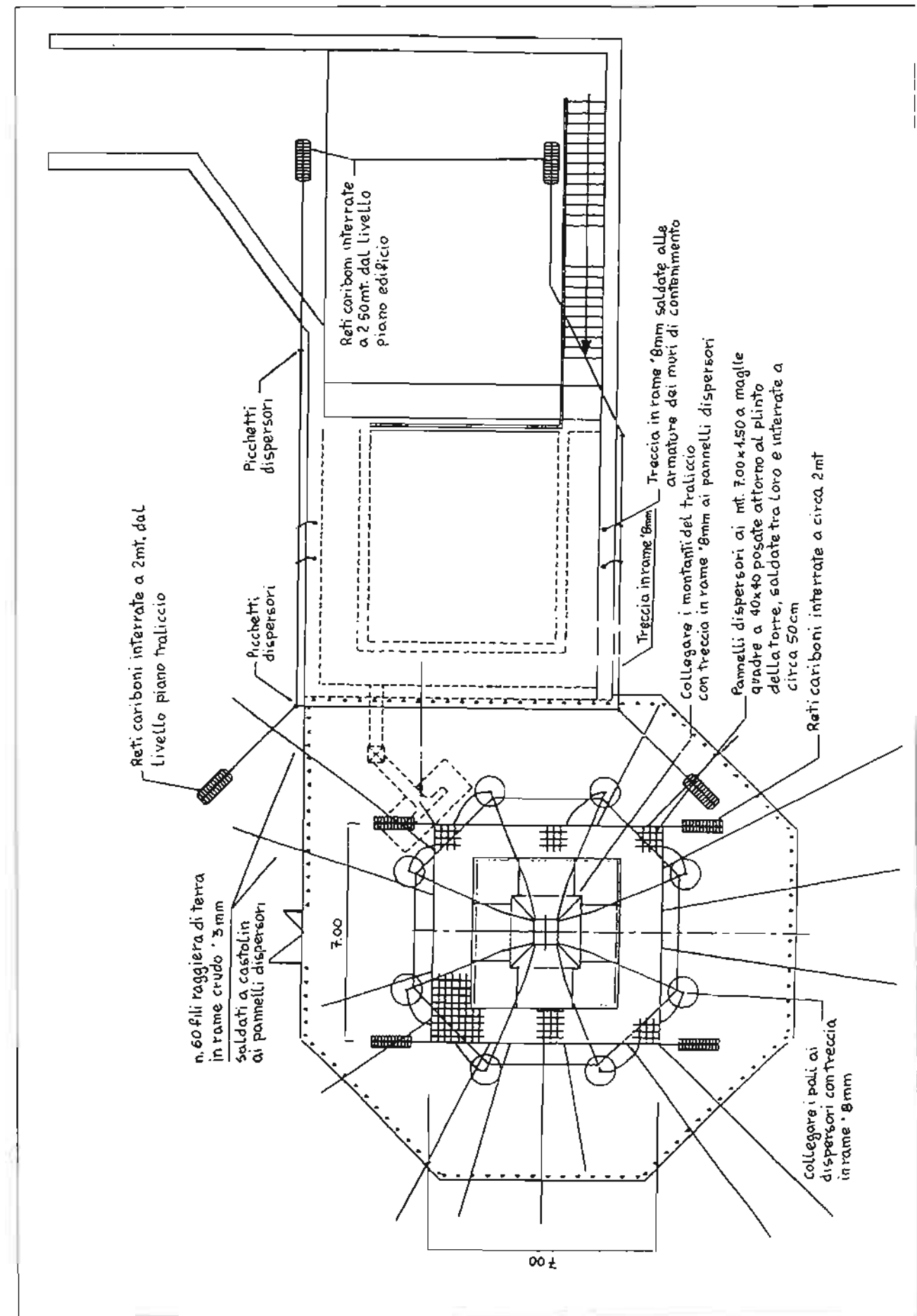



Fig. 10 — Planimetria e raggiera di terra di Centro Trasmittente OM con antenna a dipolo ripiegato. Pianta a livello terreno antenna.

8. Conclusioni

Come già detto l'antenna a dipolo ripiegato risulta opportuna e conveniente per la risoluzione definitiva di situazioni difficili presenti negli impianti trasmittenti urbani. Questa scelta risolve infatti i problemi connessi all'acquisizione delle superfici dove installare gli impianti trasmittenti in modo relativamente poco costoso.

Il sistema a dipolo ripiegato può essere usato, come radiatore per l'OM avvalendosi dei tralicci autoportanti dei ripetitori TV, quando nelle vicinanze delle città da servire esiste uno di questi impianti ripetitori con traliccio di sufficiente altezza. Di conseguenza il costo dell'impianto OM si riduce sostanzialmente a quello dei soli apparati trasmittenti ed ausiliari. Il fatto che la torre sia posta a massa è un indiscusso vantaggio per quelle stazioni trasmittenti che sono poste in zone ad alta intensità di fulminazioni. In più, il fatto di essere collegata a massa, costituisce un'ulteriore protezione per i danni che possono derivare da eventi di scariche elettriche meteorologiche che non possono essere sempre completamente scongiurati con i classici sistemi che si avvalgono degli scaricatori spinterometrici. Un ulteriore vantaggio che si ha usando un'antenna di questo tipo, è che non risulta necessario alcun elemento aggiuntivo al fine di prevenire l'accumulo di cariche elettrostatiche sull'antenna, in quanto la struttura dell'antenna è posta al potenziale di terra.

L'uso di una antenna a dipolo ripiegato ha inoltre il vantaggio di non richiedere alla base un isolatore e di conseguenza i trasformatori per accensione dei fanaloni di segnalazione ostacolo.

Infine per molte stazioni trasmittenti la cui collocazione dovesse effettuarsi su terreno di scarsa estensione o di non buona conduttività, l'antenna a dipolo ripiegato può risultare migliore di una antenna di uguale altezza, alimentata in serie in modo tradizionale.

NOTIZIARIO

Da comunicazioni pervenute alla Redazione

AUTOMATIZZAZIONE DEL SERVIZIO TAXI ALL'AEROPORTO DI ARLANDA, A STOCCOLMA, IN SVEZIA — Presso il più grosso aeroporto svedese, i viaggiatori hanno a disposizione un servizio taxi che è il più efficiente di tutta l'Europa. Non si devono mai porre il problema di pagare tariffe eccessivamente elevate. Possono richiedere un taxi con caratteristiche speciali, una macchina per non fumatori o adatta a trasportare portatori di handicap, e il taxi corrispondente alle loro richieste viene immediatamente chiamato, in qualunque area si trovi nell'ambito dell'aeroporto. I responsabili delle società di taxi, a loro volta, traggono dei notevoli vantaggi dal nuovo sistema; possono ad esempio ottenere rapporti generati dal computer che illustrano il tempo di permanenza di ogni macchina in aeroporto. In questo modo possono ottimizzare la gestione del parco macchine.

La tecnologia sviluppata da Texas Instruments ed installata da PASS Parking & Security Systems sta rivoluzionando il servizio taxi presso l'affollato aeroporto di Arlanda, a Stoccolma, nel Sud della Svezia, dove gli aerei di linea di passaggio offrono ai passeggeri un'eccellente vista del Mar Baltico. Un'innovazione nota con il nome di TIRIS (Texas Instruments Registration and Identification System, sistema di registrazione e definizione di Texas Instruments) utilizza una sofisticata tecnologia di identificazione a radio frequenza per seguire elettronicamente e gestire il flusso di taxi e inviare informazioni al computer dell'aeroporto.

Fino a pochi anni fa, i viaggiatori che prendevano un taxi ad Arlanda avevano l'impressione di essere portati in giro, sia letteralmente che figuratamente. Le tariffe erano spesso esorbitanti e potevano avere notevoli variazioni. I passeggeri potevano pagare da 150 corone fino ad 800 corone (da 28 a 110 dollari) per percorrere la distanza di 50 km che separa l'aeroporto da Stoccolma. Il servizio taxi era assolutamente inaffidabile e spesso molto lento.

Per migliorare l'affidabilità e la qualità del servizio, l'amministrazione per l'aviazione civile svedese si è presa carico del problema, dando vita ad un'agenzia denominata ARTS (Arlanda Taxi Remote Service) che ha lo scopo di regolare i taxi, richiedendo loro di registrarsi e di adeguarsi alle tariffe standard. Questa nuova situazione ha richiesto un monitoraggio del servizio taxi in modo da garantire che solo le macchine autorizzate possano avere accesso all'aeroporto e che i taxi applichino le tariffe corrette.

Dapprima l'aeroporto ha cercato di utilizzare dei lettori di codici a barre, che però erano spesso guasti e richiedevano una manutenzione praticamente giornaliera. Sui dispositivi di lettura si raccoglieva della polvere che impediva l'acquisizione affidabile delle informazioni. In un secondo tempo l'aeroporto ha provato ad utilizzare un sistema a banda magnetica. Ma anche in questo caso i risultati non sono stati soddisfacenti. Alcuni dispositivi dovevano essere sostituiti frequentemente. Il sistema inoltre non riusciva a sopportare i rigidi inverni svedesi, con temperature che spesso scendono a −30°C.

Nel frattempo il traffico dell'aeroporto era aumentato in maniera notevole; i passeggeri erano diventati 13 milioni, i taxi erano aumentati da 500 al giorno fino a 2500. Anche se non si può dire che non funzionassero, nè il sistema codice a barre nè quello a banda magnetica erano in grado di rispondere alle esigenze in tempi sufficientemente rapidi. Nel 1994 la società svedese PASS (Parkerings & Sakerhetssystem AB) ha creato un sistema che ha risolto i problemi dell'aeroporto e che ha permesso di ottimizzare i livelli di servizio ad Arlanda. PASS ha sviluppato un sistema computerizzato di attesa e controllo dei taxi basato sulla tecnologia TIRIS di Texas Instruments.

Il sistema basato su TIRIS utilizza la tecnologia dei semiconduttori, tecniche di packaging microelettronico e sistemi per l'elaborazione dei dati, integrati in un unico prodotto. Il sistema comprende tre parti fondamentali: un transponder, un lettore e un'antenna. Ogni taxi autorizzato riceve un transponder il biglietto elettronico per l'ingresso in aeroporto. I transponder, estremamente robusti, sono montati nella parte inferiore del taxi. Per entrare in aeroporto i taxi devono passare sopra un'antenna costituita da un filo collocato sulla superficie stradale. In questo modo il lettore «interroga» il transponder con una serie di impulsi a radio frequenza. L'energia di questi impulsi alimenta il transponder e permette l'invio di un segnale che contiene un codice univoco trasmesso poi al sistema computerizzato dell'aeroporto. La distanza di lettura di 4-5 piedi dal transponder e la possibilità di inviare e ricevere in maniera praticamente istantanea il segnale, dà la possibilità di un'identificazione estremamente accurata del taxi, anche quando è in movimento.

Se il taxi è registrato (il 95% di quelli che effettuano servizio in aeroporto lo sono) il guidatore può transitare per la porta di controllo d'accesso senza ritardo, arrestandosi solo un istante per prelevare un numerino da un'apposita macchina che eroga biglietti numerati. I taxi non registrati, tuttavia, devono prima comperare un transponder temporaneo, delle dimensioni di una carta di credito, presso il cassiere e lo fanno leggere da un lettore, prima di poter entrare in aeroporto. La scheda di transponder temporaneo viene poi riconsegnata ad un'altra postazione di lettura.

Una volta all'interno dell'aeroporto, i taxi aspettano il loro turno in un'apposita area di coda, nelle quali i visualizzatori indicano in successione i numeri dei taxi che si devono dirigere verso i diversi terminali.

A differenza dei sistemi a codice a barre o a banda magnetica, i componenti TIRIS non richiedono che il transponder ed il lettore siano visibili l'uno all'altro. Si tratta inoltre di sistemi passivi che non richiedono batterie. Inoltre, cosa molto importante, sono in grado di superare i rigidissimi inverni svedesi.

Il transponder, che ha una vita utile praticamente illimitata, può interfacciarsi con il sistema anche se è coperto di fango, di neve o completamente bagnato dalla pioggia.

Da quando è stato installato, nel corso dell'ultima estate, il sistema TIRIS ha ridotto in maniera significativa i tempi di riparazione. Tomas Starnstedt, co-proprietario di PASS, ha affermato: «L'affidabilità è molto, molto alta. Prima era necessaria una manutenzione praticamente giornaliera. TIRIS non presenta nessuno dei limiti di altri sistemi».

TIRIS inoltre fornisce al gestore di una società di taxi tutte quelle informazioni sull'utilizzo del taxi che in precedenza erano molto difficili da raccogliere. I lettori posti in particolari punti di controllo dell'aeroporto controllano continuamente il transito dei taxi ed inviano regolarmente i dati al computer dell'aeroporto. Questa attività viene poi riassunta in rapporti statistici che vengono inviati alla società di taxi. I gestori possono vedere quanti dei loro taxi hanno visitato l'aeroporto nel corso del giorno, settimana o mese, per quanto tempo hanno aspettato e quanti passeggeri hanno trasportato.

Samstedt ha continuato: "In questo modo i gestori di compagnie di taxi sono in grado di pianificare meglio". Secondo Samstedt il successo è stato tale che altri aeroporti in Scandinavia stanno prevedendo di utilizzare sistemi basati su TIRIS.

Le migliaia di viaggiatori che transitano dall'aeroporto di Arlanda hanno la possibilità di usufruire di un servizio di taxi più veloce, pagano la giusta tariffa e hanno informazioni istantanee sulla disponibilità del servizio taxi.

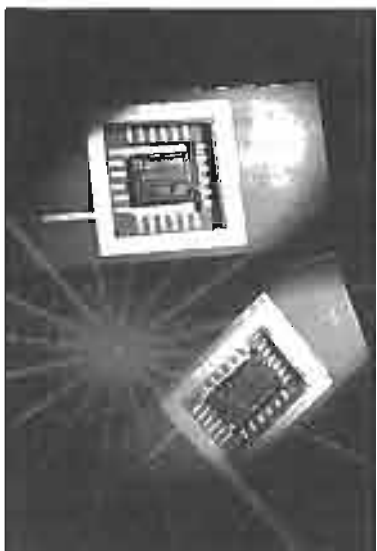
Samstedt ha concluso: "Si tratta di un sistema ad altissima velocità con tariffe migliori per i passeggeri. Poiché i transponder sono montati sulle macchine non vi è alcuna possibilità di frode. È un sistema migliore sia per i viaggiatori che per i passeggeri".

(4163)

NUOVO LASER IN FUNZIONE PRESSO L'AMS — AMS Austria Mikro Systeme International srl (in Italia, P.le Lugano, 9 - Milano) ha annunciato di aver attivato, nel corso dell'ultima settimana, un nuovo generatore di pattern ad alte prestazioni a scansione laser ETEC Argon.

Il generatore laser, fabbricato nell'Oregon, Stati Uniti, integra sofisticate tecnologie hardware e software, grafica raster ad alta velocità e ottica di precisione. Si tratta di un sistema con caratteristiche tali da poter incidere le maschere ad alta precisione e i reticoli necessari per i più sofisticati e complessi ASIC (applications specific integrated circuits, circuiti dedicati) moderni.

AMS trarrà un notevole vantaggio dalla nuova apparecchiatura: questo generatore di laser è in grado di generare la corrente di throughput più elevata rispetto a sistemi concorrenti; grazie ai suoi 8 raggi indipendenti paralleli di scrittura (200mW) può completare l'incisione della maschera in 1/4 del tempo circa dei tradizionali generatori E-beam utilizzati fino ad oggi da AMS.

Inoltre la quantità potrà ulteriormente

migliorare grazie all'elevatissima precisione di overlay di 100 nm e alla bassissima densità di difetti, 100 volte migliore di quella di un generatore E-beam tradizionale. Questa nuova apparecchiatura è in grado di operare con geometrie che raggiungono gli 0.5 micron e potrà essere utilizzata in maniera estremamente efficiente da AMS anche agli inizi del prossimo secolo.

Il raggio laser viene utilizzato per incidere le geometrie e i pattern di layout finali di un circuito integrato, su una lastra di quarzo cromata, normalmente definita maschera. La maschera a sua volta viene utilizzata per esporre il wafer di silicio e trasferire il pattern di layout sul wafer. Per completare un wafer standard possono essere utilizzate fino a 18 maschere.

AMS, con la sua fabbrica totalmente integrata che comprende ricerca e sviluppo, litografia delle maschere, fabbricazione dei wafers, assemblaggio e test, è specializzata nella progettazione e produzione di ASIC e copre tutto lo spettro di circuiti MOS/VLSI: gate arrays, standard cells, circuiti full custom, celle ad alte prestazioni analogiche e digitali, ROMs.

(4148)

ALTA TECNOLOGIA NELLE BIRRERIE TEDESCHE — Anche nei settori più tradizionali come quello dei produttori di birra, si stanno sfruttando le tecnologie sofisticate, quali le tecniche per l'identificazione a radio frequenza, per migliorare la gestione delle operazioni logistiche. Susy d'Hont, responsabile mondiale per le comunicazioni di Texas Instruments TIRIS, illustra un'applicazione innovativa per l'identificazione e la verifica degli spostamenti dei barili di birra.

La Germania è famosa per la produzione tradizionale della birra. In aggiunta alle grandi fabbriche di birra che operano su livello internazionale vi sono alcuni piccoli produttori che rimangono competitivi grazie a una produzione artigianale. Uerige, una marca ben nota ai conoscitori di birra, è una piccola fabbrica nel centro della vecchia città di Duesseldorf. Uerige Brewery continua a migliorare la propria efficienza operativa utilizzando nuove tecnologie e metodi moderni.

Una tradizionale fabbrica di birra come Uerige utilizza soprattutto i barili in legno, che sono particolarmente costosi. Quando i barili sono in circolazione devono essere sottoposti a molte procedure come la pulitura, il riempimento, la consegna ai distributori e ai clienti e il ritorno dei barili vuoti alla fabbrica. Il metodo che viene normalmente impiegato per controllare queste operazioni è quello, particolarmente oneroso in termini di tempo e facilmente soggetto ad errori, che fa uso di carta e di penna.

Alcuni studi hanno mostrato che una migliore e più veloce movimentazione dei barili di birra e un preciso controllo dei loro percorsi può permettere di risparmiare parecchie centinaia di migliaia di marchi tedeschi, anche nel caso di aziende medio-piccole. Questi risparmi sono basati sul fatto che è possibile mantenere un magazzino più ridotto di barili e di taniche di birra ed è possibile diminuire le perdite accidentali.

Uerige Brewery sta utilizzando un nuovo sistema per la gestione della logistica denominato L&S-IDENTA, sviluppato ed installato da L&S Logistic & Software GmbH. Alla base del sistema vi sono dei transponder in radio frequenza TIRIS, in grado di effettuare operazioni di lettura e scrittura: si tratta di piccole etichette elettroniche, inserite in appositi alloggiamenti sigillati sulla base del barile. Spesso, quando i barili cambiano di mano (come nel caso in cui vengono consegnati ad un autotrasportatore) viene stampata una bolla di carico che viene poi utilizzata come prova dell'avvenuta consegna. Le modalità di funzionamento del transponder TIRIS RFID è estremamente semplice. Il lettore invia un segnale radio a bassa frequenza al transponder. Questo segnale attiva il transponder per un breve periodo di tempo sufficiente per garantire la ritrasmissione del codice di identificazione. Questo ciclo avviene circa 10 volte al secondo. Vi sono opportune funzioni di correzione di errore che garantiscono che il codice possa essere letto in maniera esatta il 100% delle volte.

Il sistema L&S-IDENTA basato su TIRIS RFID ha permesso a Uerige Brewery di migliorare l'efficienza poiché ha dato modo di implementare procedure di identificazione e di controllo dei percorsi automatiche e decentralizzate. Ha ridotto il costo di immagazzinamento dei barili e delle taniche vuote ed ha minimizzato gli investimenti dell'azienda nel trasporto dei propri prodotti. Inoltre il sistema RFID è particolarmente adatto ad ambiente come quelli delle birrerie ad altissimo tasso di umidità, più di quanto non lo siano altri sistemi. Poiché il segnale dei transponder RFID può passare attraverso i materiali, le etichette elettroniche possono essere occultate o alloggiate opportunamente per la protezione contro eventuali urti meccanici. E poiché non vi è alcuna batteria (si tratta di un sistema passivo) non vi è alcuna necessità di manutenzione.

(4147)

TECNOLOGIA AVANZATA PER ELETTRODOMESTICI: NEURAL FUZZY DI NATIONAL SEMICONDUCTOR — National Semiconductor (in Italia, Image Time, Via Archimede, 10 - Milano) ha collaborato con Merloni Elettrodomestici (marchio "Ariston") per la nuova generazione di lavatrici e lavastoviglie che sarà dotata della tecnologia di controllo più avanzata attualmente disponibile. L'impiego della logica fuzzy consente di dotare queste macchine di una maggiore intelligenza, con conseguente ottimizzazione della loro funzionalità senza costi aggiuntivi. In realtà, la logica fuzzy non rappresenta una novità per il settore e sono già stati compiuti tentativi di un suo utilizzo per i beni di consumo. Tuttavia, fino ad oggi, le soluzioni che adottavano la logica fuzzy riguardavano solo i prodotti della fascia alta.

La Merloni Elettrodomestici è la prima casa produttrice ad utilizzare questa logica per prodotti a costi accessibili al largo pubblico. La realizzazione di un tale obiettivo è stata resa possibile dall'utilizzo di NeuFuz4 di National Semiconductor nella progettazione dei sistemi di controllo dei nuovi elettrodomestici.

NeuFuz4 è un software per la generazione automatica di regole logiche fuzzy e funzioni di appartenenza. Si tratta dunque di trasformare in un codice fuzzy le funzioni di controllo estremamente complesse di una lavatrice (diversi programmi e temperature di lavaggio per ogni singolo tipo e volume di carico). Questa operazione richiede solitamente tempi di sviluppo piuttosto lunghi, in quanto la determinazione

del set appropriato di regole fuzzy e funzioni di appartenenza necessarie per la descrizione del sistema, è un processo che richiede numerosi tentativi prima del raggiungimento della soluzione ottimale ed è pertanto la fase più complessa di un progetto che intenda incorporare la logica fuzzy.

"La soluzione da noi adottata prevede una vera e propria implementazione Fuzzy/Neural Fuzzy per garantire ai nostri clienti prodotti di facile utilizzo, robusti e affidabili, offrendo il miglior rapporto qualità/prezzo", ha detto l'Ing. Valerio Aisa, Responsabile Tecnologie Elettroniche della Merloni Elettrodomestici. Egli ha inoltre aggiunto che "si registra una domanda crescente per applicazioni con logica di controllo incorporata per beni di consumo, quali gli elettrodomestici. Le nuove lavatrici e lavastoviglie Merloni sono un ottimo esempio della soluzione offerta da NeuFuz per funzioni di controllo altamente complesse. I vantaggi di questa soluzione sono la riduzione dei tempi di sviluppo e progettazione ed il miglior rapporto prestazioni/prezzo".

Per realizzare le proprie funzionalità di controllo, NeuFuz4 utilizza le capacità di apprendimento e generalizzazione delle reti neurali. Questo software offre inoltre funzioni grafiche in linea per l'analisi, il controllo, la regolazione e l'ottimizzazione del modello di sviluppo con logica fuzzy.

Inoltre, NeuFuz4 genera automaticamente il codice per la famiglia di microcontroller COP8 che offre soluzioni a 8-bit, a basso costo e ad alta funzionalità.

Grazie all'utilizzo di NeuFuz4, la Merloni Elettrodomestici è stata in grado di abbreviare il proprio ciclo di progettazione e conseguentemente i tempi di introduzione dei nuovi prodotti sul mercato. Il risultato è un sistema di controllo con logica fuzzy basato sul microcontroller COP888EG, in grado di offrire una maggiore flessibilità, senza presentare maggiori costi rispetto alle soluzioni tradizionali. Inoltre, il microcontrollore COP888 consente di semplificare i controlli di qualità finali e gli interventi di assistenza, grazie alle sue funzioni di interfaccia UART. Fra le altre caratteristiche che hanno indotto i progettisti della Merloni a scegliere il microcontroller COP888 EG, vanno ricordate la possibilità di pilotare direttamente un display a led, 1 3 timers PWM a 16 bit, utilizzati per la gestione dei sensori, e il package a 44 pin che richiede uno spazio minimo sulla scheda del controller.

(4159)

AUTO PIÙ SICURA CON IL NUOVO RELÈ P1 — Le compagnie di assicurazione tedesche, allarmate per il crescente numero di furti d'auto, impongono agli assicurati l'impiego di un nuovo antifurto immobilizzatore (già disponibile sul mercato) per mezzo del quale l'avviamento, l'afflusso della benzina, l'accensione ed il controllo motore del veicolo vengono bloccati automaticamente.

Le predette funzioni vengono riattivate in una frazione di secondo quando la chiave di accensione, provvista di un cosiddetto transponder, trasmette il codice prestabilito all'unità di controllo.

Nelle auto di nuova fabbricazione viene installato un connettore diagnostico grazie al quale l'officina può richiamare tutti i dati utili.

Durante l'identificazione e la riattivazione delle funzioni del motore, per questioni di sicurezza, l'immobilizzatore disinserisce questa interfaccia diagnostica. A questo scopo viene utilizzato il relé in miniatura P1 commercializzato dalla Siemens S.p.A.

La caratteristica di separazione galvanica garantita dal relé e non ottenibile con l'impiego di semiconduttore, rende il relé in miniatura P1 efficace per questa applicazione.

Determinante nella scelta del relé P1 è l'esecuzione SMD per le sue dimensioni estremamente ridotte (13,5×7,9×8 mm) che lo rendono ideale per l'inserimento sul piccolo circuito stampato dell'unità di controllo.

Nella versione SD del relé P1 i materiali sintetici usati sono particolarmente resistenti al calore ed esenti da emissioni di gas. Il relé P1 è certificato secondo le norme UL e CSA ed è ignifugo secondo le norme DIN IEC 6395. La versione PIN ha ottenuto la certificazione CECC.

Il relé in miniatura P1 trova inoltre impiego nella tecnica di misura, controllo e processo, nelle applicazioni telecom, in quelle civili come nella tecnica di segnalamento o nelle apparecchiature medicali.

(4164)

PROTEZIONE DEI PASSEGGERI - NUOVI CONNETTORI PER AUTOVEICOLI — Siemens ha realizzato un nuovo connettore bipolare per autoveicoli, basato sul ben noto sistema ELO e previsto per collegare con sicurezza l'apparecchio di comando e il dispositivo di sgancio di airbag e tensori per cinture di sicurezza. Si distingue per le piccole dimensioni, l'elevata forza di estrazione, il montaggio rapido e semplice e il buon rapporto prezzo/prestazioni.

Gli airbag per conducente e passeggero e i pretensionatori sono segno di un maggior standard di sicurezza. Gli airbag laterali si trovano attualmente solo nelle auto di grossa cilindrata. Siemens ha realizzato un connettore bipolare di elevata affidabilità per il collegamento tra apparecchio di comando e dispositivo di sgancio.

Il connettore, molto compatto, misura appena 35,2 mm di lunghezza (quando è inserito) e 16,5 mm di diametro e richiede più di 100 Newton per disinserirlo. I contatti in lega di rame ad elevata conducibilità con rivestimento in oro da 0,8 a 1 micron possono sopportare rispettivamente un carico max di 5 Ampere. La resistenza di massa è uguale/minore di 20 MOhm, quella d'isolamento è di 1000 MOhm. Se si estrae il connettore in fase di montaggio o manutenzione, i contatti lato spinotti vengono collegati automaticamente da un ponticello di corto circuito, onde evitare eventuali scoppi indesiderati della carica, provocati da interferenze elettromagnetiche esterne. La codifica, integrata nella custodia, può essere rappresentata con colori diversi.

Il connettore, affidabile anche in condizioni critiche, può sopportare sollecitazioni dinamiche (oscillazioni) fino a 6 g (da 10 a 2000 Hz), una temperatura d'esercizio da –40 °C a +120 °C, risponde alla norma IEC 48WG 4 (sec. 290) e DIN41611, parte 3, ed ha un prezzo contenuto in quanto è stato realizzato con pochi elementi. I campioni sono già disponibili.

(4154)

ALTERA CESSA LA PRODUZIONE A SPECIFICHE MILITARI — Altera Corporation (in Italia, Corso Lombardia 75 - S. Mauro T.se - TO) società quotata al mercato borsistico di New York NASDAQ con la sigla ALTR ha annunciato la decisione dal mercato dei componenti a specifiche militari. Questo settore, che comprende i componenti a norme MIL-STD 883 e DESC, ha raggiunto il valore percentuale massimo del fatturato di Altera agli inizi degli anni '90 e da allora ha continuato a diminuire di importanza.

Erik Cleage, Vice President per il marketing di Altera, ha affermato: "La riduzione delle commesse per la difesa e una rinnovata enfasi sulla commercializzazione e sulla necessità di produrre sistemi a costi competitivi hanno portato i produttori dei sistemi per la difesa a ridefinire il proprio modus operandi. Tutti questi fattori hanno contribuito alla riduzione dell'uso di dispositivi e semiconduttori a specifiche militari". Questa decisione non ha alcun impatto sui dispositivi che Altera commercializza nella gamma delle temperature commerciali o industriali.

A causa della riduzione del mercato dei dispositivi a specifiche militari, Altera riallocherà le proprie risorse per seguire ancora meglio le aree a maggior crescita come quella delle telecomunicazioni, che attualmente contribuisce per circa il 50% al fatturato complessivo dell'azienda. La focalizzazione degli sforzi in Ricerca & Sviluppo e delle risorse di marketing e commerciali in aree di prodotto, come i dispositivi per reti locali ad alta velocità o i sistemi di trasmissione ad ampia banda, permetteranno ad Altera di realizzare soluzioni di prodotto ancora più appetibili per le aziende nel settore delle telecomunicazioni.

La decisione di Altera di cessare la produzione di dispositivi militari non avrà un effetto immediato sul parco dei clienti esistente. Altera continuerà a mettere in commercio dispositivi a specifiche militari per un certo periodo di tempo, in modo da garantire che i clienti militari possano acquisire i quantitativi di dispositivi loro necessari. Altera prevede di uscire definitivamente dal mercato dei dispositivi militari entro la fine del 1996.

(4153)

TELEVISIONE A QUALITÀ CINEMATOGRAFICA - FILTRI OFW PER LO STANDARD TV PALPLUS — In attesa della televisione digitale occorre migliorare l'attuale standard TV Pal. Siemens Matsushita Components ha realizzato filtri OFW per il nuovo standard PALplus, onde migliorare la qualità audio-video e supportare il formato 16:9. I filtri OFW per frequenza intermedia ad elevata velocità di salita (frequenza 38,9 MHz) permettono applicazioni "Quasi/Split Sound", ossia la trasmissione quasi separata di audio e video in standard B/G-CCIR; presentano inoltre una elevata selettività del canale adiacente e una larghezza di banda video di 4,5 MHz.

(4162)

***INTERNET VA IN OSPEDALE* HEWLETT-PACKARD E VIDEO ON LINE ALLEATE NEI SERVIZI DI INFORMAZIONE PER LA SANITÀ** — La facilità d'uso e la diffusione di **Internet** entrano negli studi dei medici di base, negli ospedali e nelle USL: Hewlett-Packard e Video On Line collaboreranno per offrire un servizio di comunicazione di dati, esperienze e informazioni sulla ricerca clinica e sulla diagnostica medica. Gli operatori della Sanità potranno così avere, sul loro personal computer, notizie diagnostiche e cliniche, risultati di prove di nuovi prodotti, studi e ricerche aggiornate, informazioni amministrative e gestionali, articoli di divulgazione scientifica, banche dati multimediali. Grazie a Internet, disporranno di una finestra sul mondo della Sanità, accessibile attraverso percorsi preferenziali costruiti da HP e Video On Line.

L'obiettivo è quello di costruire "reti di persone" collegate per via elettronica attraverso le soluzioni complete di networking offerte dai due partners. In particolare, Video On Line metterà a disposizione accessi veloci, semplici e convenienti a Internet, con elevato grado di sicurezza. HP porterà la sua profonda esperienza nel progetto, realizzazione e gestione di reti e fornirà server dedicati alle connessioni a Internet. Il know-how HP nel settore medicale, unito a quello nell'informatica e nelle reti, verrà trasferito, tra l'altro, in una *help-line* telefonica a disposizione dei medici e degli utilizzatori del servizio. Servirà anche a costruire *home pages* e "navigatori" configurati secondo le esigenze e le modalità operative abituali per gli operatori della Sanità.

Sono previsti corsi di formazione tecnica e gestionale, presso i clienti, rivolti sia all'ambito dei fornitori di informazioni sia agli utenti finali. L'outsourcing del server e del database per conto dei clienti è un'altra opzione offerta dal servizio.

Hewlett-Packard è da sempre il nostro partner tecnologico nello sviluppo della componente informatica del sistema — ha dichiarato Nicola Grauso, fondatore e presidente del primo Internet provider italiano ed uno dei primi in Europa — Questo accordo rappresenta per Video On Line un ulteriore riconoscimento dello sforzo compiuto per realizzare un servizio di comunicazione online realmente innovativo e affidabile. Anche in un settore professionale importante come quello della Sanità, Video On Line adotterà lo stesso approccio che ne sta decretando il successo presso il grande pubblico: facilità d'uso, prestazioni, affidabilità.

Marco Bozzoli, direttore Divisione Medicale Hewlett-Packard Italiana, ha commentato: "HP ha sempre rivestito un ruolo trainante nell'innovazione di apparecchiature, servizi, soluzioni per la Sanità. Aprire l'accesso a Internet agli operatori della Sanità vuol dire facilitare e moltiplicare le possibilità di scambio e comunicazione dati, informazioni, know-how: si tratta di uno strumento potente per il miglioramento della qualità dell'assistenza sanitaria e, in ultima analisi, della qualità della vita. Grazie a Video On Line, i medici di base e le strutture sanitarie, per quanto piccole e disperse sul territorio, avranno accesso via Internet a una rete di conoscenze di ampiezza e valore mondiale".

Hewlett-Packard è presente nel settore sanitario con un'ampia offerta di sistemi informativi ospedalieri e strumenti elettromedicali. Nella cardiologia, nell'ecocardiografia e nel monitoraggio è riconosciuta leader mondiale.

Video On Line, lanciata nel gennaio 1995, è la porta di accesso più facile, rapida e affidabile a Internet e alla comunicazione interattiva. Con 38 nodi di accesso in altrettante città italiane, destinati a raddoppiare in numero e capacità entro il 1995, Video on Line mette a disposizione dell'utenza professionale e privata la rete più capillare e conveniente oggi presente sul mercato.

L'investimento in tecnologie avanzate operato con partner quali Hewlett-Packard, Telecom Italia e il Centro Ricerche CRS4 di Cagliari, presieduto dal premio Nobel Carlo Rubbia, pongono Video On Line all'avanguardia nel settore della nuova comunicazione interattiva via computer.

(4156)

SUN INAUGURA IL PRIMO SITO INTERATTIVO SUL WORLD WIDE WEB — Sun Microsystems (in Italia, Centro Colleoni Andromeda 1, Via Paracelso 16 - Agrate Brianza - MI) ha annunciato oggi l'inaugurazione di un sito World Wide Web completamente rielaborato, che utilizza il linguaggio di programmazione Java per offrire funzioni interattive personalizzate, la possibilità di utilizzare suoni e animazioni e informazioni costantemente aggiornate su Internet.

Presentato in un formato accattivante, come una vera e propria rivista, il nuovo sito interattivo non si limita a fornire informazioni sull'azienda in forma convenzionale, ma le arricchisce con interviste, commenti sui vari aspetti del settore e un vasto insieme di informazioni di sicuro interesse per i "surfer" di WWW. "Stiamo superando i limiti dei browser e delle home page tradizionali con uno dei primi siti WWW realmente interattivi", ha dichiarato Scott McNealy, presidente e CEO di Sun Microsystems. "Il linguaggio Java e i browser HotJava ci permettono di realizzare nuovi tipi di home page che incorporano filmati, suoni e animazioni; inoltre, con le nuove funzioni dinamiche del server, potremo personalizzare gli accessi dei singoli utenti in base ai loro specifici interessi. "L'installazione sperimentale comprende la data del mese e una vistosa icona "What's Happening", che verrà aggiornata su base settimanale o addirittura giornaliera. I visitatori del sito potranno ottenere informazioni aggiornate sulle novità Sun, su Internet e sul mondo della tecnologia in generale.

Un'altra icona, "Sun on the Net", contiene informazioni sulla struttura e sulla gestione del sito Sun; offre inoltre la possibilità di uno scambio di informazioni tra esperti di Internet, e una consulenza alle aziende sulla creazione di un sito su WWW. Il nuovo sito contiene anche le istruzioni per scaricare il browser HotJava.

Secondo il "Webcrawler" di Brian Pinkerton del gennaio '95, il sito Sun è al dodicesimo posto come numero di accessi negli Stati Uniti. E nell'aprile '95, Interactive Age ha assegnato a www.sun.com il nono posto nella classifica delle pagine più belle della World Wide Web.

(4158)

TEXAS INSTRUMENTS CON TRE SERVIZI INNOVATIVI ON LINE — Texas Instruments ha annunciato tre nuovi servizi on-line ideati in sintonia con la leadership dell'azienda nel campo delle soluzioni DSP: Online DSP Lab (TM), un nuovo laboratorio elettronico particolare per testare tool di sviluppo e progettazione per applicazioni DSP di TI; TI&ME Internet Information Service (TM), un servizio informativo primo nel suo genere per aiutare i clienti a tenersi aggiornati sui nuovi sviluppi attraverso una pagina personalizzata e una newsletter su posta elettronica progettata su misura per ogni cliente; 320 Hotline On-Line per clienti che richiedono informazioni tecniche sui prodotti DSP.

Oltre ai tool DSP e alle informazioni tecniche, saranno disponibili le schede tecniche di oltre 1000 prodotti TI. Le revisioni e le informazioni sui nuovi prodotti verranno costantemente aggiornate. Questi nuovi servizi, offerti tutti gratuitamente, rendono per la prima volta accessibili on-line documenti tecnici TI e rispondono alle richieste espresse dai clienti.

Una recente indagine condotta presso i clienti TI ha evidenziato che il 56% degli intervistati si collega a servizi su Internet e questo fa sì che un'ampia fascia di clienti TI in tutto il mondo abbia accesso alle informazioni 24 ore su 24, sette giorni alla settimana.

L'Online DSP Lab, che mette a disposizione i tool di sviluppo e progettazione per applicazioni DSP di TI tramite DSPnet (http://wwww.dspnet.com) o tramite la DSP Solutions Home Page di TI (http:// www.ti.com/dsps), è progettato per agevolare l'accesso dei clienti, sia attuali che potenziali in tutto il mondo. Gli ingegneri che non conoscono i prodotti di TI saranno ora in grado di accedere a informazioni dettagliate, e potranno compilare e utilizzare i tool DSP per una valutazione prima dell'acquisto.

Inoltre, gli ingegneri che hanno già usato i tool di sviluppo e progettazione per applicazioni DSP di TI possono valutare nuove tecnologie TI in vista di un possibile utilizzo in nuovi prodotti e sistemi. Prima, gli ingegneri dovevano invece ottenere i tool attraverso l'apposito "loaner program" di TI per poter valutare la tecnologia presso la propria sede; ora, questo nuovo servizio elimina i tempi di attesa di disponibilità dei tool da esaminare in prestito. Gli utenti potranno usare dal vivo su Internet i tool necessari per la progettazione dei sistemi. Offrendo questo servizio TI fa risparmiare tempo agli ingegneri, consentendo loro di acquisire familiarità con i tool di sviluppo TI e di collaudare il proprio codice prima di decidere di acquistarli.

Con il servizio TI&ME, i clienti avranno per la prima volta accesso on-line ad informazioni tecniche TI, tra cui le specifiche di oltre 1000 prodotti. Inoltre, per i clienti che vogliono tenersi aggiornati, TI offre un servizio di informazioni su misura progettato dal cliente, ogni cliente che sceglie di partecipare decide infatti gli argomenti cui è più interessato.

Ogni volta che i clienti entreranno nella Home Page di TI (http://www.ti.com), vedranno una newsletter contenente nuove informazioni solo sulle aree di interesse scelte. Questa funzione non impedisce di esplorare altre sezioni della Home Page, ma è stata pensata per offrire una scorciatoia ai clienti molto occupati che desiderano avere immediatamente le informazioni per loro rilevanti.

Oltre alla pagina personalizzata, ogni cliente può anche richiedere l'invio tramite posta elettronica di una newsletter settimanale personalizzata contenente le ultime informazioni disponibili sulle aree di interesse specifico.

Chiunque può richiedere il servizio utilizzando il pulsante TI&ME sulla pagina http://www.ti.com.

Il DSP 320 Hotline On-line offrirà un'alternativa al servizio telefonico di Assistenza Clienti di Texas Instruments per gli ingegneri che hanno domande tecniche sui prodotti DSP TI, consentendo ai clienti l'accesso ad un ampio parco di conoscenze tecniche.

I clienti che useranno il sistema entreranno nella DSP Solutions Home Page di TI (http://www.ti.com/dsps) e avranno accesso ad un database di file tecnici che includono specifiche, schede tecniche, note di progettazione e altro ancora.

In questo modo i clienti potranno trovare risposta immediata alle loro domande relative ai DSP e ai tool di sviluppo TI, potranno scaricare e stampare documenti, nonché reperire informazioni su qualsiasi argomento per riferimenti futuri.

(4149)

MOTOROLA PRESENTA UN NUOVO SISTEMA DI SEGRETERIA TELEFONICA PER I TELEFONI CELLULARI — Il Cellular Infrastructure Group di Motorola (in Italia, Via Galvani, 1 - Trezzano sul Naviglio - MI) ha annunciato la disponibilità di un nuovo sistema di segreteria telefonica destinato agli utenti di telefoni cellulari, chiamato Message Retrieval Service™. Il servizio informa l'abbonato dell'arrivo di un messaggio e lo trasmette immediatamente.

Il Message Retrieval Service è molto diverso dagli altri sistemi di segreteria telefonica per telefoni cellulari. Quando un abbonato accende il telefono, viene informato immediatamente della presenza di uno o più messaggi e l'avviso viene ripetuto finché l'utente non agisce di conseguenza, consentendo così la ricezione dei messaggi stessi.

Con i normali sistemi di segreteria telefonica, l'abbonato deve prima riagganciare e quindi fare una nuova telefonata per ascoltare i messaggi lasciati in sua assenza. Il Message Retrieval System è invece in grado di collegare direttamente l'utente al servizio di segreteria, consentendogli di ascoltare i messaggi rimanendo in linea oppure richiamando in seguito.

La nuova funzione può essere attivata o disattivata direttamente dall'abbonato.

I servizi di segreteria telefonica di base hanno aumentato l'uso dei telefoni cellulari di oltre il 30%: Message Retrieval Service, grazie alla sua estrema semplicità d'uso, consentirà agli operatori del mercato cellulare di accrescere ulteriormente questa percentuale.

Gli operatori possono installare il servizio su ogni singolo commutatore, ottenere dettagliate statistiche sul suo utilizzo e specificare il numero di avvisi inviato a ogni abbonato. Attualmente, il servizio è disponibile per i sistemi analogici AMPS e TACS.

Motorola è uno dei maggiori fornitori di apparati per la comunicazione radio e di apparecchiature elettroniche, sistemi, componenti e servizi per i mercati di tutto il mondo. I prodotti della società comprendono sistemi radio ricetrasmittenti, cercapersone, personal communicator, sistemi e telefoni cellulari, semiconduttori, elettronica per la difesa e l'industria aerospaziale, apparecchiature elettroniche industriali e per il settore automobilistico, computer e apparecchiature per l'elaborazione e la gestione dei dati.

Il fatturato nel 1993 è stato di 17 miliardi di dollari.

(4155)

BAYER SI OFFRE DI RITIRARE I COMPACT DISC — Bayer (in Italia, Viale Certosa, 126 - Milano) ritira compact disc, CD ROM e altri supporti di dati sia se realizzati in Makrolon®, un policarbonato di propria produzione, che messi a punto con policarbonato di altre aziende.

Ditte selezionate sono incaricate di ritirare, previo accordo con il cliente, i pezzi in materia plastica tipologicamente pura, di controllarli, macinarli e trasportarli nello stabilimento Bayer di Dormagen, dove è in funzione il primo impianto europeo di riciclaggio di CD. In questo insediamento viene effettuato su scala industriale il recupero del policarbonato per via chimica.

I compact disc sono un composto a base di policarbonato, sul quale viene applicato uno strato di alluminio depositato sottovuoto, una vernice di protezione e l'etichettatura. Un procedimento, messo a punto dalla Bayer, permette di separare dal policarbonato gli altri componenti senza lasciare residui e di smaltirli in modo compatibile con l'ambiente. Il PC puro rigranulato viene poi trasformato in riciclati di Makrolon o di Bayblend®. Questi prodotti forniti di certificazione di qualità trovano impiego in diversi settori.

Bayer è il principale fornitore europeo di policarbonato. Nel 1984 in Germania sono stati venduti tre milioni di compact disc e negli anni seguenti questo mercato ha fatto registrare un vero e proprio boom. Da indagini condotte dall'industria delle materie prime è risultato che nel 1994 sono stati acquistati a livello mondiale oltre due miliardi di CD.

(4160)

PROGRAMMI DI FORMAZIONE SU INTERNET — I clienti di Texas Instruments potranno, d'ora in poi, ottenere informazioni in modo semplice e rapido su programmi di formazione attraverso la rete Internet, ciò fa parte di un programma TI di respiro mondiale volto a fornire ai clienti un servizio sempre migliore.

Il programma è diverso per ogni regione geografica e viene offerto nelle principali lingue locali. Per ogni paese viene fornito un nome di contatto, unitamente a numeri di telefono e di fax e indirizzo di posta elettronica. Chiunque acceda al servizio da qualsiasi parte dell'Europa, troverà informazioni importanti nella lingua locale.

Tra le regioni e i paesi recentemente inclusi vi sono la Russia, la Polonia, i Paesi Baltici, la Repubblica Ceca, la Slovacchia, l'Ungheria e la Romania; anche per questi paesi le informazioni vengono date nella lingua locale. Una pagina speciale spiega i vantaggi della formazione aziendale interna con l'ausilio di un diagramma i clienti possono vedere facilmente quando è economicamente più vantaggioso organizzare corsi all'interno piuttosto che inviare le persone presso un centro di formazione.

L'indirizzo della Home Page Texas Instruments è:

http://www.ti.com/sc/docs/training/europe/workshop/contents/htm.

Maggiori informazioni su TI si possono trovare sul World Wide Web all'indirizzo: http.//www.ti.com.

(4151)

SUN INTRODUCE UNA REALE INTERATTIVITÀ NEL WORLD WIDE WEB — Sun Microsystems (in Italia, Centro Colleoni Andromeda 1, Via Paracelso 16 - Agrate Brianza - MI) ha presentato oggi il linguaggio Java, un rivoluzionario ambiente di programmazione object-oriented per Internet, e il browser HotJava, un tool dinamico per il World Wide Web, basato su Java, che offre agli utenti l'immediatezza di risposta e la ricchezza di funzioni tipiche dei CD-ROM, insieme alle infinite potenzialità di comunicazione e di contatto di Internet. Queste tecnologie sono rivolte ai programmatori che intendono sviluppare applicazioni multimediali interattive e applicazioni di presentazione per Internet. L'offerta Sun per WWW è integrata da una serie di server, tra i quali il nuovo server Netra i 2.0.

Il linguaggio Java, frutto di molti anni di ricerca e sviluppo, è il primo ambiente in grado di offrire una soluzione completa alle problematiche della programmazione per Internet; riesce infatti ad offrire portabilità, sicurezza, affidabilità e funzioni di rete avanzate senza penalizzare le prestazioni.

Il browser HotJava, basato sul linguaggio Java, supera le capacità dei prodotti precedenti grazie alla possibilità di scaricare piccoli programmi software. In questo modo, anziché limitarsi a leggere le pagine, gli utenti possono eseguire le applicazioni sullo schermo e interagire con le applicazioni multimediali in tempo reale.

Molti produttori di software hanno dichiarato di voler integrare la tecnologia Java e il browser dinamico HotJava nelle nuove applicazioni che svilupperanno per Internet. Usando il linguaggio Java, gli sviluppatori possono creare nuovi browser dinamici per WWW o potenziare i prodotti esistenti includendo vari tipi di applicazioni, ad esempio dimostrazioni interattive di prodotti 3-D, prodotti per la gestione in tempo reale delle azioni, giochi multiutente e informazioni sportive aggiornate all'ultimo secondo.

Grazie alle caratteristiche innovative del linguaggio Java, gli utenti di HotJava possono sviluppare piccole applicazioni software dedicate e distribuirle su Internet con un semplice clic. Anziché scaricare semplicemente testo e immagini, il browser scarica vere e proprie applicazioni Java che vengono eseguite sul sistema dell'utente. L'ambiente HotJava comprende funzioni di sicurezza a più livelli che eseguono controlli sulle informazioni e forniscono protezione contro i virus e tentativi di manomissione. Tra queste, la limitazione dell'accesso ai file previene il danneggiamento del sistema, la limitazione dell'uso del codice scaricato al solo scopo originario, e funzioni di autenticazione e codifica basate su chiavi pubbliche.

L'ambiente Java e il browser HotJava vengono offerti gratuitamente per uso non-commerciale. La release "alfa" di HotJava è attualmente disponibile su Internet per SunOS, Solaris e Windows NT, nella home page http://j=ava.sun.com.

A fine estate saranno disponibili le versioni per Microsoft Windows 95 e MacOS 7.5 La release beta di HotJava, prevista per fine estate '95, includerà un page builder WYSIWYG per WWW e alcuni tool di presentazione di terze parti, che permetteranno anche agli utenti poco esperti di programmazione di creare home page interattive e interessanti.

Oltre a HotJava, Sun Microsystems offre diversi tool di presentazione, inclusa una nuova versione di Netra Internet Server. Il nuovo Netra i 2.0 include i software NCSA e Netscape, un'interfaccia utente grafica HTML e altre funzioni. Altri strumenti di presentazione offerti da Sun sono Netscape News Server, un server commerciale per newsgroup caratterizzato da alti livelli di prestazioni e sicurezza, e Netscape Communications Server, un server commerciale per la ricerca di informazioni su WWW.

(4157)

APC ANNUNCIA SURGEARREST: PROTEZIONE TOTALE PER L'AZIENDA, LE RETI E LA CASA — American Power Conversion (in Italia, Via Nino Bixio, 30 - Milano) ha annunciato SurgeArrest, una linea di soppressori delle sovratensioni multifase in grado di eliminare i problemi causati ai computer da momentanei picchi di energia elettrica o fulmini, che potrebbero causare danni all'hardware e perdita di dati.

La linea SurgeArrest è composta da due modelli. La *Serie E10* offre protezione di base ed è stata progettata specificatamente per apparecchiature elettriche usate in casa e in ufficio come PC, stampanti, televisori. La *Serie E20* offre protezione di alto livello per computer e sistemi in rete comprendenti workstation, hardware di interrete, sistemi telefonici, array di dischi, fax e dispositivi audio e video di fascia alta. I modelli E20 offrono funzioni di filtering EMI/RFI.

"SurgeArrest offre una protezione elevata e funzioni in grado di risolvere problemi molto sentiti, come la sicurezza dei personal computer e modem o dei costosi apparecchi elettronici utilizzati nelle case", osserva Joe Loberti, product manager di APC.

Le funzionalità principali della serie SurgeArrest

Gestione del cavo, un alloggiamento collocato nella parte posteriore del SurgeArrest consente di arrotolarvi ordinatamente i cavi. SurgeArrest può avere fino a 5 prese.

Protezione multifase: SurgeArrest è caratterizzato da una tecnologia avanzata multifase che unisce i plus di diversi componenti per fornire il massimo della protezione.

Protezione dagli eventi catastrofici: i gruppi SurgeArrest si disconnettono automaticamente dalla linea elettrica in caso di sovratensione dovuta ad un evento straordinario (come un fulmine). Questa caratteristica protegge ulteriormente le apparecchiature connesse da sovratensioni dannose "post shock". La maggior parte dei prodotti tradizionali, invece, permette il passaggio della corrente anche quando i circuiti del soppressore sono disabilitati.

Packaging adatto alla vendita al dettaglio.

Garanzia estesa: la Serie E10 ha una garanzia di 3 anni e la Serie E20 di 5.

I prodotti della nuova linea SurgeArrest sono disponibili presso i distributori italiani di APC al prezzo suggerito di Lire 68.000 (Serie E10) e Lire 102.000 (Serie E20).

(4150)

TELEFONI CELLULARI: UTILIZZO IN VIVA VOCE PIÙ COMODO E PIÙ SICURO — Texas Instruments ha annunciato una nuova soluzione DSP che permetterà di utilizzare dei telefoni cellulari installati con kit viva voce sui veicoli mantenendo la stessa qualità audio offerta dall'uso portatile. Questo processore di segnali digitali migliora la comunicazione cellulare in viva voce grazie all'unione di circuiti integrati e di software residente su ROM che consente l'eliminazione del rumore e la cancellazione dell'eco acustico e dell'eco di linea. Il prodotto TI rende inoltre possibile una trasmissione full-duplex di alta qualità.

Il TMS320WP010 è una soluzione DSP che potenzia in modo significativo la comunicazione cellulare portatile. Il dispositivo è disponibile da solo o insieme a due Voice Band Audio Processor (VBAP) TCM320AC36 in un chip set indicato dalla sigla TCS320WP010. TI inoltre concederà in licenza il software Cellular Audio Peripheral Enhancements utilizzato nei prodotti 'WP010 agli sviluppatori che intendano integrarlo con il proprio codice DSP.

Gli OEM di kit viva voce sono i clienti principali del nuovo DSP. Progettando funzioni 'WP010 nei loro prodotti, questi OEM riusciranno ad offrire agli utilizzatori finali la comodità e la sicurezza del funzionamento in viva voce senza alcun peggioramento nella qualità dell'audio. Il 'WP010 risponderà inoltre alle esigenze dei mercati internazionali, dato che può essere implementato con numerosi standard analogici e digitali in tutto il mondo, tra i quali AMPS, IS-54, IS136, GSM, CDMA e PDC.

Quasi tutti i possessori di un telefono cellulare possono comprare un apposito kit da montare sul cruscotto per utilizzare l'apparecchio in viva voce, ma la qualità audio per chi si trova all'altro capo è spesso così scarsa da costringere la persona nel veicolo a prendere in mano l'apparecchio. Il vantaggio del 'WP010 è che il guidatore potrà lasciare il telefono nell'apposito supporto e tenere così le mani sul volante.

Quando un telefono cellulare funziona in viva voce, il suono esce dall'altoparlante, rimbalza sulle diverse superfici all'interno del veicolo e ritorna al microfono, dove viene percepito come un eco all'altro capo. Anche i rumori della strada o del motore e il fruscio aerodinamico vengono percepiti dal microfono, mentre l'eco di linea (anche detto "howling") può interferire con i segnali analogici. Il 'WP010 elimina in larga misura queste fonti di interferenza, rendendo più nitido il suono alle orecchie degli utilizzatori.

La tecnologia viva voce è ancora abbastanza giovane, e con prodotti come il 'WP010 TI sta creando soluzioni in grado di rendere in futuro più diffuso l'uso di telefoni viva voce e di altri tipi di telecomunicazione. I progettisti del settore wireless stanno scoprendo che TI offre soluzioni DSP ad alto livello di integrazione con un ottimo rapporto costo-prestazioni per le loro complesse esigenze a livello di sistemi.

Il nuovo dispositivo supporta inoltre la trasmissione bilaterale simultanea, ovvero full-duplex, che consente alle persone di parlare contemporaneamente, evitando fastidiose intermittenze nella conversazione. Il 'WP010 è una soluzione economicamente vantaggiosa per la telefonia cellulare in viva voce, in quanto offre l'alta qualità della trasmissione full-duplex.

Migliorando la qualità dell'audio, il 'WP010 porta anche ad una maggiore sicurezza in quanto offre al guidatore un'alternativa più pratica evitandogli di dover tenere il telefono in mano durante la guida. Una legislazione attenta a queste problematiche rende obbligatorio l'uso veicolare con viva voce. Anche il Parlamento britannico, ad esempio, ha recentemente approvato una disposizione di legge in materia.

Texas Instruments ha progettato questo prodotto pensando alla comodità e alla sicurezza e, quando il mercato lo richiederà, la tecnologia 'WP010 permetterà di aggiungere ulteriori funzioni, come ad esempio il riconoscimento vocale per la selezione dei numeri.

Campioni ROM-less del DSP TMS320-WP010 e il chip set TCS320WP010 sono già disponibili esclusivamente presso Texas Instruments e non presso i distributori.

Il 'WP010, incapsulato in package thin-quad flat pack (TQFP) a 100 pin, è disponibile al prezzo unitario di $ 14 per quantitativi di 100.000 pezzi, mentre il chip set per pari quantitativi è disponibile a $ 19 il pezzo. Acquistati come componenti del chip set TCS320WP010, i dispositivi VBAP vengono forniti in package plastico wide-body small outline (DW).

(4152)

IL NUOVO TEST-SET HEWLETT-PACKARD PER VALUTARE LE PRESTAZIONI DEI TELEFONINI GSM E DELLE STAZIONI BASE — Hewlett-Packard ha annunciato la disponibilità del Test-Set più completo e veloce per controllare le prestazioni in radiofrequenza dei telefonini GSM e di altri prodotti mobili di comunicazione personale, oltre che delle stazioni base, nella banda dei 1900 MHz.

Il nuovo Test-Set per apparati mobili e di base, HP 8922H, offre una elevata velocità di test ed è adatto a produzioni di medi e alti volumi nelle quali è estremamente importante ridurre i tempi di collaudo.

L'emulatore di stazione base del Test-Set crea una rete che riproduce fedelmente le condizioni operative di un sistema GSM. Il nuovo strumento comprende un misuratore di potenza, un sintetizzatore di frequenza, un sintetizzatore audio, un contatore di frequenze, un voltmetro digitale, un analizzatore audio, un oscilloscopio, un analizzatore di modulazione DSP e un analizzatore di spettro. Quest'ultimo è disponibile a richiesta.

È anche disponibile un modulo hardware (HP 83220E) che amplia fino a 1900 MHz la gamma di frequenze di tutte le funzioni del Test-Set HP 8922A.

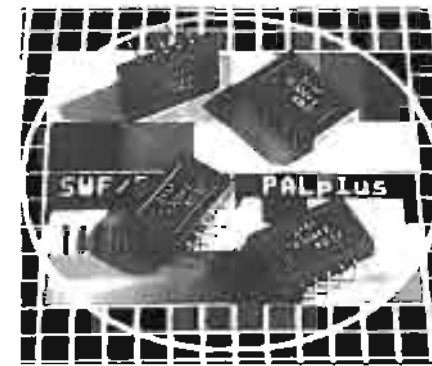
Il software del Test-Set effettua automaticamente la piena conformità delle misure, senza alcun intervento dell'operatore. Lo strumento può essere controllato mediante il pannello frontale o un dispositivo di controllo dello strumento. È anche possibile utilizzare un personal computer attraverso un bus di tipo IEEE-488. Le procedure di test possono venire adattate a misura dei vari prodotti mobili o per le stazioni di base e sono selezionabili dall'operatore con la semplice pressione di un tasto.

Le misure di trasmissione comprendono la funzione potenza nel tempo, fase di modulazione e errore di frequenza, tempificazione dei burst e potenza media in trasmissione. Quando è configurato con l'analizzatore di spettro, disponibile a richiesta, il Test-Set HP 8922H è anche in grado di misurare il rapporto on/off in modo pulse e lo spettro di radiofrequenza in uscita.

Per il nuovo apparato sono disponibili molteplici funzioni a richiesta, tra le quali un temporizzatore di precisione, un analizzatore di spettro e un software di misura. Chi già possiede un Test-Set HP 8922E o 8922G può passare al nuovo HP 8922H senza dovere riscrivere i codici di collaudo della produzione.

(4174)

FILTRI OFW PER RADIO DIGITALI — La radio del futuro è digitale. Non più rumori e crepitii, ma un piacevole ascolto come con i Compact Disc. La vecchia e familiare radio dovrebbe lasciare gradualmente il passo a quella digitale entro questo decennio. I nuovi apparecchi sono già in fase di progettazione. Siemens Matsushita Components ha realizzato a tal proposito filtri OFW (ad onda superficiale) che consentono sia la trasmissione ottimale delle frequenze, sia la gestione di servizi speciali, come ad esempio la trasmissione di bollettini sul traffico stradale. La media frequenza di 38,912 MHz è un multiplo della frequenza di scansione (2.048 MHz) e permette quindi la commutazione analogica/digitale della frequenza intermedia. Il filtro (larghezza di banda 3 dB, frequenza 1,25 MHz) presenta tra l'altro una elevata velocità di salita ed una notevole stabilità alla temperatura, essendo il substrato costituito da quarzo.

(4161)

CONSUMA POCHISSIMO E DURA DI PIÙ IL SEMAFORO SENZA LAMPADINE — Filadelfia, media città americana, ha circa 2.500 incroci stradali controllati da semafori con 20.000 lampadine: il loro consumo annuo è di 2 Megawatt (milioni di watt). In tutti gli Stati Uniti vi sono oltre 6 milioni di segnali luminosi stradali accesi contemporaneamente, che consumano 500 Megawatt ogni anno. È un consumo elettrico uguale a quello di un anno per una città come Milano.

Per ridurre i consumi, contribuendo così al rispetto dell'ambiente il Gruppo Componenti Hewlett-Packard ha presentato i primi nuovi semafori a LED, nei quali le tradizionali lampadine a incandescenza sono sostituite da insiemi di LED (Light Emitting Diodes), dispositivi allo stato solido che consumano, per un segnale rosso, da 9 a 25 Watt, in confronto a 60-150 Watt di una lampadina. La durata di vita dei LED è di circa dieci anni, mentre le lampadine devono essere sostituite ogni anno, se non bruciano prima. Il risparmio possibile è dell'80 per cento per ogni luce rossa e di circa il 65 per cento per incrocio.

La tecnologia attuale dei LED è conveniente per le luci rosse (le più importanti del semaforo, che restano accese più a lungo), mentre è ancora costosa per il giallo e il verde. Va anche detto che una luce gialla rimane accesa soltanto per il 3 per cento del tempo e una verde per il 37 per cento: la durata delle normali lampadine è quindi molto più lunga. Un kit per la conversione semaforica a LED costa, attualmente, tra 120 e 300 dollari e, grazie al solo risparmio energetico, può essere compensato in meno di cinque anni. Considerando il risparmio sulla manutenzione, il recupero dell'investimento è ancora più veloce.

Hewlett-Packard prevede che, entro il 1998, il mercato dei LED per i semafori supererà il valore di 500 milioni di dollari. A questo investimento corrisponderanno risparmi di energia e manutenzione di molti miliardi di dollari, oltre a un aumento della sicurezza della circolazione stradale grazie all'affidabilità e alla durata di funzionamento dei segnali a LED.

La loro affidabilità è totale, anche nelle severe condizioni di esercizio di un semaforo stradale, sottoposto a enormi variazioni di temperatura, a agenti inquinanti e alla possibilità di incidenti e vandalismi.

Esperimenti sono in corso in varie città degli Stati Uniti:

California. Nel 1992 è stato trasformato con LED un incrocio a Clovis. La bolletta elettrica è scesa da 430 a 153 dollari al mese, con un risparmio del 64 per cento. Applicazioni in altre città (Vacaville e Davis) confermano risparmi energetici della stessa entità.

– Philadelphia. Dal 1993, sono 250 i semafori rossi a LED. Tutti stanno funzionando senza guasti e problemi.

I LED Hewlett-Packard per i segnali stradali sono un'evoluzione di quelli ad alta luminosità già utilizzati dall'industria automobilistica per i fanalini posteriori: attualmente, oltre un milione di autoveicoli l'anno viene prodotto con stop ausiliario a LED.

Una delle prime aree di utilizzo di LED in grandi dimensioni sono stati i pannelli luminosi stradali a messaggio variabile. I LED non hanno parti mobili, durano molto più a lungo di qualunque altra fonte di luce, non richiedono manutenzione e, anche se guasti per il 15 per cento dell'intera superficie del segnale, garantiscono visibilità e luminosità praticamente inalterate.

(4166)

MOUSE... SPAZIALI PER PRESENTAZIONI — Siamo tutti passati attraverso l'esperienza di dover fare una presentazione tramite PC a un uditorio anche limitato o di aver dovuto dimostrare un programma in una sala o in una fiera oppure di tenere un corso.

Una qualsiasi di queste attività ci ha legato al PC e al tavolo su cui questo era appoggiato, sia che utilizzassimo la tastiera o il mouse per procedere attraverso la presentazione.

Quanto più libera e efficace (in particolare efficiente nel caso di un corso) sarebbe stata la presentazione se avessimo potuto allontanarci piacere dal PC e fare a meno di un piano di appoggio per far correre il cursore sul monitor o selezionare una voce di menu.

GyroPoint (della CHANNEL, Il Girasole, Palazzo 3/05 A- Lacchiarella - Mi) è lo strumento che risponde a queste esigenze: basato su un giroscopio interno, Gyropoint permette di operare «in aria» nella mano dell'operatore poiché «sente» i movimenti della mano nello spazio, a destra, sinistra, su e giù. Il cursore sullo schermo segue docilmente e in modo estremamente accurato e dolce questi movimenti in tempo reale, senza alcun «salto» e intermittenza riscontrabile con altre tecnologie.

GyroPoint non richiede alcun software o installazione: è totalmente compatibile Microsoft, Logitech, o Apple Macintosh. Basta staccare il mouse tradizionale e connettere GyroPoint. GyroPoint è dotato di cavi da 60 cm e da 3 metri.

Per chi vuole invece totale libertà di movimento nella stanza, è acquistabile l'opzione di un minuscolo trasmettitore e ricevitore a pile: il ricevitore si inserisce nella presa seriale del mouse del PC e il trasmettitore... nella tasca o appeso alla cintura dell'operatore o dell'operatrice.

I rice/trasmettitori sono a radio frequenza e pertanto permettono di operare sino a una distanza di oltre 20 metri, attraverso pareti e persone... che si interponessero fra presentazione e PC!

Ideale quando dal PC si proietta su schermo in aule didattiche: l'istruttore può infatti «visitare» gli allievi e dalla loro postazione di lavoro mostrare sullo schermo le corrette procedure, GyroPoint è pure ideale in tutte le situazioni in cui PC, proiettore e presentatore non sono forzatamente vicini e/o il presentatore debba intervallare l'uso del PC con la scrittura su lavagna, flip-chart e quant'altro.

Altre situazioni ideali sono fiere, o manifestazioni, o comunque situazioni in cui siedono o si raggruppano 5 o più persone davanti allo schermo di un PC: in questi casi è ottimale che il presentatore si posizioni idealmente dietro al pubblico per lasciare la maggiore visibilità al medesimo.

(4171)

APPLE ANNUNCIA IL NUOVO SISTEMA OPERATIVO NEWTON — Per ampliare ulteriormente la propria supremazia nello sviluppo degli assistenti digitali personali (PDA), Apple Computer annuncia la disponibilità per dicembre 1995 di Newton 2.0, versione innovativa del sistema operativo Newton. La società presenterà in anteprima il nuovo sistema operativo Newton 2.0 e i prodotti correlati per la piattaforma Newton in occasione del Comdex di Las Vegas, in programma dal 13 al 17 novembre 1995, durante il Macworld Sydney australiano e Apple Expo UK, con inizio il 6 novembre 1995.

Newton 2.0 è una revisione significativa del sistema operativo ed è il risultato di oltre due anni di collaudi e attenzione ai suggerimenti dell'utenza. Il sistema è progettato per favorire una ulteriore diffusione della piattaforma Newton tramite l'introduzione di potenti funzionalità di organizzazione e comunicazione delle informazioni. È inoltre possibile collegare, in modo ancora più semplice che nel passato, i PDA Newton con personal computer e sistemi aziendali basati su Windows e Mac OS. La piattaforma Newton 2.0 è infine progettata per offrire un'architettura più flessibile ed estensibile a un numero crescente di partner e fornitori di soluzioni, tra i quali produttori indipendenti di software (ISV), integratori di sistemi (SI) e rivenditori a valore aggiunto (VAR).

Newton 2.0 sarà disponibile in tutto il mondo a partire da dicembre, inizialmente sul MessagePad 120 Apple e a partire dal 1996 sui prodotti delle aziende che hanno già acquistato la licenza per la tecnologia Newton. Sempre da dicembre e fino alla prima metà del 1996 verranno rese disponibili funzionalità tecnologiche supplementari focalizzate sulla fornitura agli utenti della possibilità di collegarsi con personal computer e strutture di ufficio. Il nuovo sistema operativo, più aperto, sarà accompagnato da strumenti più flessibili e produttivi per gli sviluppatori che utilizzano personal computer basati su Windows o Mac OS, per diventare ancora più che in precedenza una piattaforma ideale per lo sviluppo di applicazioni verticali.

Apple intende supportare la piattaforma Newton 2.0 mediante una serie di programmi diretti a utenti, sviluppatori, concessionari e canali di vendita e distribuzione. La società ha lavorato a stretto contatto con le comunità di sviluppatori, integratori di sistemi, rivenditori a valore aggiunto e concessionari per portare sul mercato una ampia selezione di nuove applicazioni e soluzioni nelle aree di organizzazione delle informazioni, comunicazione e integrazione con personal computer e strutture aziendali. Gli utenti possono accedere alle informazioni sulla piattaforma Newton dalla pagina home di Newton su World Wide Web (http://www.info.apple.com/newton).

La pagina home di Apple su World Wide Web si trova all'indirizzo http://www.apple.com/

La pagina home italiana di Apple su World Wide Web si trova all'indirizzo http://www.italy.euro.apple.com/

(4175)

NON SI SFUGGE AL COMPUTER CON IL NUOVO SISTEMA DI IDENTIFICAZIONE DELLE IMPRONTE DIGITALI — Il Ministero degli Interni ha completato la scelta dei fornitori del nuovo sistema computerizzato di identificazione delle impronte digitali per il Casellario Centrale di Identità della Criminalpol.

È stato adottato quello che viene attualmente ritenuto il sistema più avanzato del mondo, scelto, tra gli altri, dalla Polizia Britannica, una delle organizzazioni prese così spesso a modello da diventare un vero e proprio mito di efficienza e abilità. Il sistema si basa sulla tecnologia Cogent. Società americana specializzata che, oltre alla Polizia Britannica, ha realizzato numerose applicazioni negli Stati Uniti. I computer utilizzati sono Hewlett-Packard, come in Gran Bretagna, dove la scelta è avvenuta dopo due anni di prove prestazionali e di simulazioni relative alle possibilità di espansione futura del sistema.

La Polizia Italiana ha scelto Cogent e HP dopo un'analisi altrettanto lunga e approfondita per valutare le diverse proposte sia dal punto di vista tecnico-applicativo sia da quello economico. La decisione, oltre a rispettare tutti i criteri di gara della Pubblica Amministrazione, prova la spinta all'innovazione e, al tempo stesso, l'adeguamento ai più elevati standard qualitativi mondiali.

Il trasferimento di tutti i dati nel computer richiederà l'impiego di qualche centinaio di persone per parecchio tempo, creando così nuovi posti di lavoro qualificato e costruendo un know-how nazionale in un settore d'avanguardia.

Il sistema Cogent-HP della Criminalpol sarà in grado di interagire con le Polizie dei principali Paesi dell'Unione Europea: si tratta di un elemento importante, in quanto gli esperti di sicurezza considerano essenziale per l'adesione all'accordo di Schengen sull'apertura delle frontiere intracomunitarie, l'adozione di un sistema avanzato e tecnicamente efficiente per l'identificazione delle impronte digitali.

(4165)

ELETTRONICA DI NUOVA GENERAZIONE PER IL NUOVO 777 DI UNITED AIRLINES — I passeggeri che saliranno a bordo del nuovo 777 di United Airlines godranno di maggiore sicurezza, affidabilità e possibibilità di comunicare durante il volo grazie ai nuovi dispositivi a semiconduttori ad alte prestazioni. I circuiti assisteranno questo jumbo jet avanzato durante le manovre di decollo, volo, atterraggio e frenata, offrendo nel contempo ai passeggeri una gamma ineguagliata di intrattenimenti interattivi, comunicazioni e informazioni.

Stabilendo nuovi standard, il 777 di United Airlines incorpora numerosi sistemi elettronici avanzati che gestiscono le informazioni di volo, il controllo di rotta, la cabina di pilotaggio, il sistema frenante anti-slittamento e l'intrattenimento per i passeggeri.

I dispositivi per reti locali a fibre ottiche di National permetteranno di realizzare nei jet di United Airlines intrattenimenti per i passeggeri, telecomunicazioni e servizi interattivi durante il volo.

Dallo scorso 7 giugno, questi servizi comprendono un monitor a colori per ciascun posto a sedere, sei canali video simultanei e fino a 19 canali di programmi audio di qualità CD e collegamenti telefonici aria/terra-terra/aria.

I componenti per reti Ethernet vengono utilizzati per realizzare una comunicazione dai nodi centrali della cabina ai singoli sedili dei passeggeri.

Dalle operazioni di terra a quelle di volo, componenti di National gestiscono tutto il traffico di informazioni tra i sistemi di avionica e di controllo del volo. Questi sistemi comprendono i bus di dati di controllo del volo, il computer che comanda il pilota automatico, il controllo di superficie per il decollo, per il riferimento e controllo interni dei dati aerei e una serie di display tra vari altri sistemi.

All'interno dei contenitori del sistema di avionica ci sono i dispositivi National che fungono da interfaccia per il cosiddetto backplane bus, un corridoio elettronico che convoglia i segnali tra le schede di circuiti.

Nel sistema frenante anti-slittamento (ABS) del 777 di United Airlines ci sono dei regolatori di commutazione a 5-volt che distribuiscono l'alimentazione ai componenti dell'ABS.

(4173)

DATI AL SICURO IN OGNI OCCASIONE CON I FLOPPY ENHANCED PERFORMANCE DI 3M — La nuova serie di floppy disk Enhanced Performance di 3M garantisce l'integrità dei dati in ogni situazione, anche quelle tipiche del mobile computing in ambienti ostili. I floppy, che vengono commercializzati allo stesso prezzo dei tradizionali dischetti da 3,5 pollici, sono realizzati con una serie di accorgimenti che impediscono agli agenti esterni di danneggiare il supporto magnetico e i dati in esso contenuti.

Un guscio antistatico esterno riduce del 40% (rispetto ai floppy disk tradizionali) la formazione di cariche elettrostatiche che potrebbero attrarre pulviscolo e una fodera interna di nuova concezione intrappola eventuali impurità che riuscissero a penetrare la prima barriera.

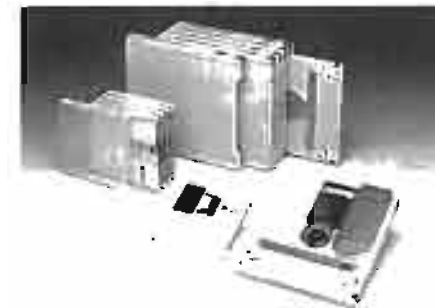
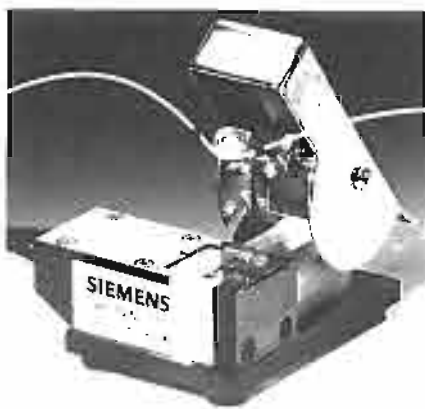
Il disco magnetico, infine, garantisce l'affidabilità totale, anche nelle più severe condizioni di temperatura e umidità. I valori di frizione di tutto il meccanismo sono ai minimi della categoria, precisamente il 20% in meno rispetto alla media, permettendo una vita più lunga del drive e migliori prestazioni al dischetto stesso.

3M ha anche studiato una nuova e più chiara simbologia, stampata direttamente sul guscio esterno, che evidenzia la presenza o meno della protezione da scrittura. Le etichette autoadesive fornite in dotazione con i dischetti 3M, infine, si possono rimuovere senza lasciare residui di carta o collante.

I floppy disk, così come la confezione che li contiene, sono realizzati utilizzando materiali riciclabili, nel pieno rispetto dell'ambiente.

I floppy Enhanced Performance da 3,5 pollici hanno una capacità non formattata di 2 MB (standard High Density) e sono disponibili nelle classiche confezioni da 10. Si possono trovare non formattati, preformattati IBM e preformattati Macintosh (in questi ultimi due casi la capacità è di 1,44 MB).

La gamma di floppy disk da 3,5 pollici prodotta da 3M, che è leader di mercato a livello mondiale anche per questo genere di media, comprende, oltre agli Enhanced Performance, i tradizionali dischetti Double Density da 1 MB e gli Extra Density da 4 MB.

Per una migliore organizzazione del lavoro d'ufficio, 3M ha anche in catalogo la serie di dischetti colorati Rainbow, disponibili sia in formato Double Density sia High Density. (4169)

ACCOPPIATORE K2910 SIEMENS: PER INIETTARE LUCE NELLE FIBRE OTTICHE SENZA DANNEGGIARLE — Il nuovo accoppiatore K2910, realizzato dalla Siemens per iniettare luce in modo bidirezionale in una fibra ottica monomodale di 250 µm senza danneggiarla, rappresenta una interessante alternativa per testare cavi a fibra ottica giuntati per via termica. Il tecnico, in fase di installazione e manutenzione, può quindi collegare un telefono a fibra ottica o una fonte di luce laser in tutti i punti accessibili di una tratta a fibra ottica.

Le giunzioni termiche stanno sostituendo i connettori per il collegamento di cavi a fibra ottica, pertanto diventa difficile collegare telefoni a fibra ottica o fonti di luce laser senza danneggiare la fibra stessa.

L'accoppiatore K2910 consente, mantenendo un raggio di curvatura non distruttivo, di iniettare e rivelare la luce in un punto qualsiasi della fibra ottica, senza danneggiare neanche il rivestimento della stessa. L'indexgel aumenta l'effetto di accoppiamento. L'attenuazione tipica di accoppiamento va da 18 a 22 dB.

Quando si collega un telefono K2600 alla fibra mediante il K2910, la dinamica residua di 20 dB circa permette di ottenere una comunicazione affidabile all'estremità della fibra. Con il telefono K2606 rimane ancora a disposizione un campo dinamico di 10 dB per la trasmissione.

Il K2910 permette di iniettare anche luce rossa laser con lunghezza d'onda di 650 nm, consentendo così al tecnico di rilevare a vista eventuali difetti di giunzione o perdite.

Quando si inietta luce laser modulata, il Fiber Identifier K2630 può identificare facilmente fibre di tipo diverso.

(4177)

LE «APPLE CLASSROOMS OF TOMORROW» COMPIONO DIECI ANNI E CONTINUANO A STUDIARE L'IMPATTO DELLA TECNOLOGIA NELLA DIDATTICA — Apple Computer celebra il decimo anno del progetto di ricerca Apple Classrooms of Tomorrow (ACOT) con la presentazione di un rapporto che raccoglie i risultati finora ottenuti e annuncia i piani per il secondo decennio dell'iniziativa. Il progetto ACOT esamina che cosa accade quando professori e studenti dispongono di un accesso continuativo alla tecnologia. Menzionato recentemente dal presidente USA Bill Clinton in un suo discorso, ACOT è uno degli studi sulla didattica più accurati e duraturi nel suo genere.

I risultati di ACOT sono numerosi e includono tra le altre le seguenti conclusioni:
la tecnologia agisce come un catalizzatore di cambiamenti fondamentali nel modo in cui i professori insegnano e gli studenti apprendono;
la tecnologia rivoluziona i metodi educativi e didattici tradizionali impiegati dalla maggior parte dei docenti di oggi;
gli studenti diventano più interessati e volitivi riguardo all'apprendimento, e ottengono valutazioni nettamente più elevate mentre calano drasticamente assenteismo e abbandoni;
la tecnologia aumenta il grado di interazione e collaborazione degli studenti. Il presunto isolamento di insegnanti e studenti che la tecnologia porterebbe con sé è semplicemente un mito.

«Gli studenti che utilizzano la tecnologia per padroneggiare nozioni di base - è il commento di David Dwyer, scienziato tra i più preparati di Apple e manager delle tecnologie per l'apprendimento - ottengono risultati migliori nelle verifiche. Nelle classi inferiori gli alunni scrivono di più e con più scioltezza, perché la tastiera è più semplice da usare di penne e matite. Nelle classi superiori i tassi di abbandono degli studi sono scesi dal 30% a zero, l'assenteismo si è dimezzato (dall'8% al 4%) e la frequenza ai corsi universitari è passata da una previsione del 30% a un impressionante 90%. Ma il fatto veramente significativo è che risultati positivi come questi ci consentono di concentrarci con fiducia su insegnamento e apprendimento e scoprire modi migliori per preparare i ragazzi al meglio in vista delle loro carriere professionali nel XXI secolo».

Dal suo inizio nel 1985, il progetto ACOT e i suoi risultati costituiscono una importante risorsa per esperti e autorità della didattica tra le quali Linda G. Roberts, Director of the Office of Educational Technology del Department of Education del governo degli Stati Uniti, che afferma: «Per oltre dieci anni ricercatori, sperimentatori e sviluppatori di tecnologie hanno potuto lavorare insieme per accrescere la nostra comprensione di ciò che può accadere nelle classi quando si uniscono tecnologia potente e insegnamento efficace. Le lezioni che abbiamo imparato rappresentano una base ricchissima di esperienza e conoscenza, che ora ci guida negli investimenti a livello locale, regionale e nazionale».

Contemporaneamente alla presentazione dei risultati di ACOT Apple sta lanciando ACOT 2000, la seconda fase del progetto, che comprende un'espansione internazionale ed è focalizzata sull'importante attività di sviluppo del personale. L'inizio ufficiale della seconda fase di ACOT è coinciso con l'apertura della Portal School di Cupertino (California), una nuova scuola ACOT basata sui risultati del primo decennio di studi.

Il progetto ACOT è affiliato con i più autorevoli ricercatori universitari e istituzionali e ha pubblicato più di 21 rapporti sui cambiamenti dell'insegnamento e dell'apprendimento quando professori e studenti godono di un accesso regolare alla tecnologia. I siti ACOT primari si trovano attualmente in California, Tennessee e Ohio. Altri siti hanno compreso scuole di New York, Vermont, Kentucky, Washington, Oregon, Texas, Arizona e Minnesota.

È possibile ordinare il rapporto ACOT in formato elettronico contattando il sito World Wide Web di ACOT, all'indirizzo http://www.atg.apple.com/acot/index.html. Chi non avesse la possibilità di collegarsi ad Internet per scaricare questi documenti può richiedere i rapporti già stampati all'ufficio stampa Apple.

Apple Computer, Inc., con sede in Cupertino (California, USA), sviluppa, produce e commercializza personal computer, server, periferiche e sistemi interattivi elettronici personali per l'ambito aziendale, professionale, didattico, consumer, scientifico, ingegneristico e istituzionale. Pioniere e innovatore riconosciuto nell'industria del personal computer, Apple opera in oltre 140 Paesi.

La pagina home di Apple su World Wide Web si trova all'indirizzo http://www.apple.com/

La pagina home italiana di Apple su World Wide Web si trova all'indirizzo http://www italy.euro.apple.com/

(4167)

CON I DISCHI OTTICI 3M L'ARCHIVIO È GRATIS — I dischi magneto ottici 3M, disponibili in versione da 3,5 e 5,25 pollici con capacità compresa tra 128 MB e 1,3 GB, sono realizzati con un particolare accorgimento che ne facilita l'archiviazione. La custodia di plastica contiene infatti un dispositivo ad incastro che permette di unire i singoli dischi per formare una sorta di archivio/libreria modulare. In questo modo l'utente può risparmiare spazio e soprattutto organizzare i propri archivi «fisici» in maniera da ritrovare in breve tempo il disco desiderato.

L'innovazione, semplice ma molto utile, introdotta da 3M ha già incontrato il favore di molti utilizzatori di drive magneto ottici.

I dischi 3M sono anche equipaggiati da un dispositivo di nuova concezione che mantiene immobile il disco quando lo sportello dello stesso è chiuso. Il sistema di bloccaggio risulta estremamente utile nell'utilizzo con juke box, evitando l'usura del media.

I dischi magneto ottici riscrivibili di 3M, conformi allo standard Iso Continuos Composite (il più diffuso nel mondo), sono disponibili già formattati Dos e Mac e sono stati realizzati in collaborazione con i più affermati produttori di drive.

(4168)

ATTIVITÀ INTERNAZIONALE
nell'ambito della Diffusione Radiotelevisiva

a cura di R. CAPRA

Principali Mostre e Manifestazioni a cui ha partecipato il Centro Ricerche RAI

La diffusione della cultura scientifica e tecnologica avviene in diversi modi e certamente l'aspetto divulgativo è molto importante, anche se spesso eluso o relegato in spazi angusti dagli stessi addetti ai lavori. A volte sembra che proprio gli operatori del settore si dimentichino del pubblico, trascurando invece che la consapevolezza di una cultura scientifica e di una sua conoscenza allargata, nasce e si sviluppa dalla sua diffusione, il più capillare possibile.

Il Centro Ricerche RAI, al contrario, alla promozione e alla diffusione della cultura tecnica è sempre stato profondamente sensibile, oltre che con la sperimentazione in molteplici campi, con la progettazione di nuovi servizi e l'organizzazione di Corsi di formazione e aggiornamento; la stessa "Elettronica e Telecomunicazioni" ha rappresentato il punto di raccordo in cui far convergere i risultati di questo lavoro.

Come Redazione della rivista, quindi direttamente coinvolti in questo compito, siamo andati a visitare le più importanti mostre e rassegne a cui il Centro Ricerche RAI ha partecipato nel 1995, per renderci conto da vicino del suo contributo allo sviluppo e alla sperimentazione di nuove tecnologie.

Passiamo in rassegna queste manifestazioni, descrivendone le caratteristiche salienti.

Cominciamo con un argomento attualissimo, parlando delle tecnologie ottiche per la trasmissione dell'informazione.

Il 21 e 22 marzo, presso il Centro Ricerche RAI, è stata realizzata una dimostrazione congiunta dei Progetti RACE 2001 (WTDM PILOT) e 2065 (COBRA), sulle possibilità di impiego dei sistemi in fibra ottica nei Centri di produzione televisivi per lo scambio e l'instradamento dei numerosi segnali video, audio e dati. La dimostrazione si è avvalsa della rete in fibra ottica installata al Centro Ricerche.

Infatti, le fibre ottiche per le loro ridotte dimensioni e per la grande capacità trasmissiva, rappresentano i mezzi di comunicazione ideali per tutte quelle applicazioni che interessano il trasferimento di un gran numero di informazioni.

I metodi di multiplazione e commutazione a livello ottico inoltre, aggiungono nuove potenzialità a questi sistemi, conferendo una maggiore flessibilità a quelli che coinvolgono scambi selettivi e percorsi predisposti dei segnali.

Il Progetto RACE 2001 (WTDM PILOT) che ha studiato l'applicazione di questi sistemi a fibra ottica nei Centri di Produzione, si basa su una rete ottica a larga banda, composta da una serie di isole chiamate Centri di Instradamento Locali (Local Routeing Centres), i quali servono un certo numero di sorgenti e destinazioni.

Le principali caratteristiche di questo sistema sono:
— un elevato numero di sorgenti e destinazioni (> 100)
— assenza di interferenze ed equalizzazione dei cavi non necessaria
— ad ogni sorgente corrisponde una destinazione
— connessioni non bloccanti
— facilità di espansione
— segnali audio e ausiliari.

Si riescono ad avere queste caratteristiche utilizzando contemporaneamente la multiplazione nel tempo (TDM Time Division Multiplexing) sui segnali elettrici e la multiplazione a divisione di lunghezza d'onda a livello ottico (WDW Wavelenght Division Multiplexing), attraverso una tecnica chiamata WTDM (Wavelenght and Time Division Multiplexing)

I segnali video, audio ed ausiliari che provengono dalle sorgenti di ogni "isola" locale, vengono multiplexati nel tempo (TDM) per formare un segnale STM-16 (2,48 Gbit/s) della gerarchia sincrona (Syncronous Digital Hierarchy SDH). I segnali a 2,48 Gbit/s sono inviati a modulare laser a diversa lunghezza d'onda di emissione nella stessa finestra ottica (16 lunghezze d'onda spaziate di 4nm nella finestra attorno 1550nm). Le uscite ottiche di ogni isola, ognuna su una diversa lunghezza d'onda sono inviate ad un accoppiatore ottico a stella che combina in modo passivo i segnali e li distribuisce a tutti gli LRC.

Così le sorgenti vengono rese disponibili per tutte le destinazioni che possono selezionare la sorgente voluta con una demultiplazione in lunghezza d'onda prima, e successivamente con una nel tempo.

L'impiego delle due tecniche TDM e WDM, contemporaneamente, consente di ottenere una capacità trasmissiva elevatissima ($16 \times 2{,}48$ Gbit/s = 40 Gbit/s).

Il Progetto ha perfezionato, implementandoli, i componenti e i sottosistemi, che dopo la fase di sperimentazione, sono stati impiegati a partire dall'estate 1995, presso la televisione norvegese NRK (Norsk Rikskringkasting) nella costruzione di nuovi studi ad Oslo.

La RAI ha partecipato a questa sperimentazione come "Sponsoring Partner" impadronendosi in questo modo, di specifiche cognizioni tecniche.

Il Progetto RACE 2065 (COBRA) ha studiato le applicazioni potenziali delle tecniche "coerenti" nel campo delle comunicazioni ottiche (CMC Coherent Multi-Channel Optical Communication). Inoltre, costituisce un passo successivo rispetto all'applicazione della tecnica WDTM; infatti una rete su cui sia installato tale sistema può essere ampliata in termini di numero di canali e capacità complessive con i sistemi coerenti.

Alla dimostrazione realizzata al Centro Ricerche RAI, hanno partecipato duecento persone e si è dato particolare rilievo allo

scambio di segnali televisivi a definizione standard e ad alta definizione, tra quattro isole ottiche predisposte nei seguenti laboratori del Centro:
— "Trattamento Numerico dei Segnali"
— "Sistemi in Fibra Ottica"
— "Studio TV/HDTV"
— "Sala Riunioni".

Seguiamo il nostro itinerario da un punto di vista cronologico e parliamo di un'istituzione che ha scelto di essere il luogo per eccellenza della vetrina del libro.

A Torino viene promosso ogni anno il Salone del Libro, dove vengono presentate le novità editoriali e l'evoluzione che l'editoria ha subito in questi ultimi anni: dal libro elettronico alla multimedialità nella sua accezione più spinta, alle tecnologie videografiche e a tutte quelle comunque legate, anche indirettamente, a una diffusione massmediatica.

Così come la RAI partecipa con uno stand attraverso il quale fa conoscere gli avvenimenti più importanti della sua produzione, ribadendo significativamente il suo ruolo di promotrice di iniziative culturali, così il Centro Ricerche RAI ha accentuato ulteriormente questo aspetto sottolineandolo però da un punto di vista prettamente scientifico-culturale.

Non è un caso che uno dei motivi ricorrenti che hanno caratterizzato queste manifestazioni, sia stato proprio il centenario dell'invenzione della radio, che ha rappresentato la fusione di entrambe queste prospettive.

Al Salone del Libro, il Centro Ricerche RAI ha presentato una dimostrazione di un prodotto ipertestuale sulla rete globale INTERNET, realizzata dagli studenti di Scienze della Comunicazione, con la collaborazione del C.I.S.I. (Centro Interdipartimentale per i Servizi Informatici delle facoltà umanistiche) e appunto con il Centro Ricerche RAI.

Un ipertesto è, in estrema sintesi, un libro interattivo realizzato su supporto magnetico (hard-disk o floppy disk) od ottico (cd-rom).

Nell'ipertesto si realizza la possibilità di organizzare le informazioni in una struttura non lineare, ma seguendo relazioni semantiche molteplici e percorsi personali di lettura; in più si verificano gli studi più importanti sulla programmazione, sull'uso delle interfacce, sulla rappresentazione della conoscenza e sulla scienza cognitiva.

La dimostrazione del Salone del Libro '95, aveva come nome suggestivo quello di "INTERNET INTERNOS" e del resto su INTERNET si stanno tuffando a capofitto un po' tutti, parlandone in termini assolutamente manichei: o benissimo, o malissimo.

In questa specifica applicazione, INTERNET è stata analizzata nei suoi molteplici aspetti, partendo però dall'assunto che comunque la si veda, rimane pur sempre uno strumento di comunicazione interattiva con il rischio che possa trasformarsi in una sorta di nuova televisione, cioè che fornisca messaggi preparati da altri che vengono poi propinati agli utenti.

Quando si parla di INTERNET è difficile non lasciarsi tentare dall'esprimere delle opinioni, visto l'impatto che ha avuto sulla popolazione mondiale e il tentativo, finora non realizzato, di costruire un linguaggio telematico universale.

Ma abbandoniamo INTERNET, ossia il "buco nero" della comunicazione multimediale, e parliamo delle altre novità espositive presentate dal Centro Ricerche RAI.

Innanzitutto il DAB (Digital Audio Broadcasting), ovvero il futuro della radiodiffusione sonora, che mediante l'uso di tecniche digitali trasformerà completamente l'ascolto della radio, con una qualità sonora analoga a quella del compact-disc.

Considerando inoltre, che la radio sta diventando sempre di più compagna insostituibile dei nostri spostamenti in macchina, il DAB è stato studiato appositamente per fornire una qualità sonora perfetta, anche in caso di ricezione mobile o portatile, quindi proprio in quei casi in cui si verificano maggiormente disturbi della propagazione.

Un'altra caratteristica del DAB è quella di irradiare un maggior numero di programmi (fino a sei) impiegando la stessa frequenza di diffusione da trasmettitori che coprono aree vicine; finora, con gli attuali sistemi analogici ciò non era possibile.

Questa peculiarità del DAB si traduce positivamente in una minora occupazione dello spettro di frequenza.

Infine, ma certamente non meno importante, è la capacità del DAB di sostenere benissimo la trasmissione dei dati che sono necessari per testi, immagini, servizi addizionali, come ad esempio l'RDS potenziato (di cui parleremo più avanti).

Una coreografia perfetta per il DAB è stata la sua collocazione su una scintillante PUNTO CABRIO, che ha contribuito a rendere la tecnologia molto più accattivante per un numero grandissimo di visitatori.

Vediamo come. Sull'autovettura, si poteva ascoltare, a scelta, con cuffia o dall'altoparlante, il programma RADIODUE, diffuso dal Centro trasmittente di Torino - Eremo, sia con il tradizionale sistema analogico FM alla frequenza di 95,6 MHz, sia con il sistema digitale DAB alla frequenza centrale del canale 28 (529 MHz).

Nel Multiplex DAB erano inoltre inseriti altri tre programmi musicali stereofonici, selezionalibili con il telecomando del ricevitore, sui quali era possibile valutare l'ottima qualità del suono decodificato. Il segnale DAB mantiene inalterata la sua potenza in condizioni di echi multipli e in presenza di effetto Doppler (ricezione su un mezzo in movimento). Oltre alla prova del DAB sulla Punto, è stato proiettato un documentario sulla sperimentazione che la RAI ha sviluppato in Valle D'Aosta, con la registrazione del Programma Stereo Time di RADIODUE del 4 maggio 1995, ricevuto a bordo di un'auto equipaggiata con il ricevitore analogico FM e con il ricevitore digitale DAB.

La qualità dei due sistemi, digitale e analogico, si poteva confrontare parallelamente al tipo di percorso effettuato (in autostrada, città e montagna), grazie alla registrazione video realizzata in sincrono.

Passando dalla radio alla televisione, gli altri due elementi che hanno suscitato l'attenzione (reale, non fittizia) delle persone, sono stati gli "stereogrammi in televisione" e la "conversione digitale delle immagini televisive".

Precisiamo, sia pure brevemente, che cosa si intenda per stereografia.

La nostra esistenza quotidiana si svolge in uno spazio tridimensionale. I concetti di davanti, dietro, vicino e lontano, ormai sono entrati quasi per eredità atavica nella nostra mentalità, eppure siamo costretti in un mondo bidimensionale per quanto concerne lo scambio di informazioni, immagini, e idee. Tra tutte le tecniche usate per passare dal mondo bidimensionale a quello tridimensionale, la scultura è la più antica ed anche la più intuitiva, mentre l'olografia che registra e riproduce immagini tridimensionali attraverso l'impiego di un fascio di luce coerente emesso da un laser, è tra le più recenti e complesse. La stereografia si situa in mezzo a questi due procedimenti e include tutti i sistemi che si basano sul meccanismo della visione binoculare (con due occhi) dell'uomo, per elaborare un effetto tridimensionale grazie a due figure bidimensionali che mostrano lo stesso oggetto da diverse prospettive. L'etimologia della parola stereoscopia deriva dal greco "stereos", fermo, solido e "skopein", guardare, vedere in rilievo. La convinzione molto diffusa che stereo voglia dire due, nasce dal fatto che per cogliere il rilievo volumetrico degli oggetti e quindi la loro distanza, abbiamo bisogno di due occhi, così come, grazie al fatto di avere due orecchie, abbiamo una sensazione realistica del suono. Il primo stereogramma fu creato da Sir Charles Wheatstone nel 1832 e si poteva osservare attraverso un macchinoso sistema di specchi; nasce ancora prima della fotografia, che è del 1837-1839. Tra la fine dell'Ottocento e l'inizio del secolo successivo, la stereoscopia diventa un hobby particolarmente diffuso ed è ancora oggi possibile trovare nei negozi di antiquariato molte immagini stereoscopiche che testimoniano quanto la gente fosse attratta da queste tecniche. In concomitanza con l'avvento della fotografia, vennere costruite le prime macchine per vedere gli stereogrammi e si diffusero anche gli occhiali rosso-verdi e i relativi stereogrammi (anaglifi), coppia di immagini stereoscopiche, proiettate contemporaneamente su schermo, oppure riprodotte attraverso la stampa su carta, che osservate appunto con gli occhiali provvisti di filtri colorati rosso-verdi, danno la sensazione del rilievo.

Attualmente è possibile creare stereogrammi osservabili senza particolari marchingegni e sono diverse le tecniche per imparare a riconoscere l'immagine tridimensionale. Nel momento in cui si riuscirà a percepire la "visione profonda", si comprenderà meglio la frase di Wizzy Nodwig, uno dei più creativi artisti di opere in tre dimensioni: "non sempre quello che vediamo corrisponde alla realtà" e si apprezzerà come una nuova forma di espressione artistica il risultato del nostro sforzo visivo.

Al Salone del Libro erano stati predisposti due monitor televisivi che presentavano ognuno immagini stereografiche con tre gradi diversi di difficoltà. Esclamazioni entusiastiche accompagnavano la visione di chi riusciva a decifrare le immagini; sguardi sconsolati o noncuranti, di finta indifferenza, caratterizzavano i "non vedenti".

Si poteva però cambiare genere, ammirando le immagini televisive di alta qualità, ottenute grazie ad opportune tecniche digitali di conversione. In questo modo anche la televisione originata in modo convenzionale (cioè nel tradizionale formato 625 righe-50 Hz) può essere apprezzata su schermi relativamente grandi.

Una notevole ricchezza espositiva ha caratterizzato dunque il Salone del Libro '95.

L'impegno del Centro Ricerche, nel far conoscere gli studi e i risultati delle sue ricerche però non termina qui.

Il RADIEXPÒ di Bologna, 9-18 giugno 1995, la "Mostra spettacolo in diretta con l'Universo Radio", ha infatti rappresentato un'altra grande occasione per testimoniare quest'impegno.

La Radio, lo dice già il nome della manifestazione, è stata protagonista assoluta, con i suoi Cento anni di storia, le sue ultime recentissime novità e soprattutto con un personaggio grandioso come G. Marconi.

Mostra storica, tematica e tecnologica, quindi. Laboratorio aperto alle più ampie sperimentazioni e contemporaneamente una ricchissima occasione di spettacolo.

Al Radiexpò di Bologna è stato ripresentato il DAB.

Si è dimostrato "dal vivo", come uno stesso programma radio, a seconda che sia modulato in modo analogico o digitale, trasmesso su un canale disturbato da rumore e riflessioni multiple e inviato alle cuffie, abbia una qualità sostanzialmente diversa, nettamente favorevole alla tecnica digitale.

Sono stati illustrati inoltre, i risultati del servizio sperimentale DAB in Valle d'Aosta, scelta proprio per le "difficoltà tecniche" provocate dall'accidentato andamento orografico. È stato anche dato ampio spazio alle applicazioni dei servizi e delle tecnologie che forniscono messaggi sul traffico e informazioni agli automobilisti.

L'introduzione del Radio Data System (RDS), un sistema di diffusione di informazioni codificate, ha rappresentato un passo decisivo per l'applicazione delle tecniche digitali ai sistemi di radiodiffusione, ed è stato ulteriormente potenziato dal sistema informativo RDS/TMC (Traffic Message Channel), il "Canale di messaggi sul Traffico" che trasmette messaggi codificati estratti da un apposito elenco concordato a livello europeo.

Fa da corollario al Radiexpò di Bologna, il Premio Italia che si è svolto sempre a Bologna dal 14 al 24 settembre e che costituisce una rassegna internazionale dei più importanti programmi televisivi e radiofonici.

La Radio, come strumento di comunicazione è stata al centro di tutte queste manifestazioni, sia da un punto di vista culturale, che da un punto di vista scientifico.

Forse perché sfugge a quella accezione di "tecnocrazia" che sembra invece essere appannaggio degli altri mezzi tecnologici

preceduti come sono da una struttura così incalzante come il calcolatore. In parte anche perché non ha mai avuto problemi di linguaggio, perché ricalca il gusto della tradizione orale e quindi narrativa che è così suadente e ricrea il piacere della conversazione perduta, stimolando un ascolto che sia soprattutto critico.

"Se il medium è il messaggio", come ebbe a dire simbolicamente M. McLuhan, la radio, come mezzo di comunicazione ha sicuramente un più elevato grado di astrazione rispetto alla televisione, ma a differenza di questa, sembra privilegiare maggiormente la comunicazione interpersonale.

Così al Premio Italia, il curatore e organizzatore della rassegna, Battistuzzi, ha evidenziato proprio la preminenza della radio come invenzione e come mezzo di collegamento; il Premio Italia, ha infatti ricordato, nasce come premio radiofonico ed è un'occasione magnifica per celebrare l'avvenimento a Bologna, senza soluzione di continuità con il Radiexpò che della radio ne ha celebrato proprio la nascita.

Battistuzzi ha inoltre ribadito l'aggancio cronologico fra radiofonia di un certo tipo, quella degli esordi e la radiofonia del nostro futuro, rappresentata dal DAB.

Elementi tutti che sono stati ripresi dall'intervento di Liz Forgan, Amm.re Delegato della BBC Network Radio e da Antonio Piserchia (che ha sostituito Paolo Francia, ammalato).

Piserchia ha descritto i nuovi palinsesti di Radio RAI e la sua nuova fisionomia.

Radiouno mantiene inalterata la sua prerogativa di rete informativa e di servizio; Radiodue punta invece maggiormente sull'intrattenimento e sullo spettacolo intercalati piacevolmente dalla musica, mentre Radiotre affianca a rubriche di grande prestigio un'ampia scelta musicale, continuando la tradizione di rete culturale per eccellenza.

Sempre Piserchia, parlando delle innovazioni tecnologiche della radio e quindi ancora del DAB, ha ribadito la necessità di continuare la sperimentazione e ha auspicato una veloce regolamentazione dell'etere.

La manifestazione del Premio Italia ha rappresentato in modo molto chiaro gli elementi che hanno caratterizzato il contesto culturale della radio come mezzo di comunicazione.

Infatti la radio ha seguito con discrezione i cambiamenti più evidenti della nostra società e del nostro modo di vivere.

Dopo essere stata negli anni '50 e '60 compagna insostituibile delle nostre case, è stata spodestata dal televisore, è passata negli anni '70 attraverso l'esperienza delle radio private, privilegiando i momenti di pura evasione; infine è tornata ad essere al centro dell'attenzione dell'informazione e sta conquistando spazi sempre più ampi di consenso.

Ma è soprattutto in automobile che ha avuto la sua rivincita.

L'ascolto della radio torna in primo piano per le informazioni sul traffico e sulla viabilità; i nostri spostamenti, lunghe code in automobile che tanto avvelenano la nostra vita e aumentano lo stress quotidiano, possono essere alleviati dall'annuncio tempestivo di un'improvvisa e quanto mai provvida deviazione, ascoltato magari con il sistema RDS.

Un'altra partecipazione del Centro Ricerche RAI, di cui diamo il resoconto, è la 19ª Rassegna Tecnica di Montreux, 9-13 giugno 1995, la vetrina tecnica per eccellenza.

A Montreux, il Centro Ricerche RAI ha presentato il nuovo sistema di trasmissione dati della RAI su canale televisivo che utilizza come supporto per la trasmissione il segnale Teletext, ossia le righe di cancellazione di quadro del segnale televisivo. In questo sistema la quantità di dati trasmessa è nettamente superiore a quella degli altri servizi Teletext.

Il Centro ricerche RAI, in particolare, ha presentato a Montreux un esempio di applicazione del nuovo sistema di trasmissione dati, che consiste appunto nella trasmissione di immagini meteorologiche riprese dal satellite Meteosat, ed elaborate con un impianto di ricezione da satellite proprio al Centro ricerche RAI. Tali immagini sono trasmesse in tempo reale al sistema generatore di Roma (installato presso la Sala Controllo Televideo a Sax Rubra) e sono mandate in onda in classe di servizio 1 (una trasmissione e una successiva ritrasmissione per ogni pacchetto dati).

Il Centro Ricerche RAI è quindi un fornitore di informazioni (IP Information Provider). Questa applicazione permette a studiosi o, semplicemente ad appassionati di meteorologia, di ricevere le telefoto trasmesse da Meteosat sugli schermi del proprio computer.

E questa non è che una delle tante possibilità offerte da questo sistema che consente di raggiungere in un attimo un numero straordinario di persone.

Sempre a Montreux è stato dimostrato che quando si decide di codificare in digitale, con un basso flusso di dati, dovendo ridurre l'occupazione di un canale di trasmissione o il numero di informazioni da registrare, sia più conveniente che l'immagine di partenza abbia una minore risoluzione, piuttosto che dover comprimere molto le informazioni che costituiscono l'HDTV.

Allo stesso modo si possono utilizzare le caratteristiche psicovisive dell'occhio umano per ottenere un miglioramento dei sistemi di compressione delle informazioni che compongono le immagini e per effettuare misurazioni oggettive della loro qualità.

Per quanto riguarda la radiofonia invece, nel confronto fra la modulazione di frequenza e un sistema di radiofonia digitale che occupi la banda di un canale FM per un singolo programma stereo, l'apparato digitale presenta una qualità di ricezione ottima, sostanzialmente simile al compact-disc, anche in caso di ricezione mobile e in presenza di echi multipli, riflessioni e interferenze: questa soluzione si riallaccia ai nuovi studi che l'EBU (European Broadcasting Union) sta affrontando per sfruttare i canali della banda seconda, attualmente occupati dalla modulazione di frequenza.

L'ultima presentazione, infine, si riferisce ad un nuovo sistema di televisione digitale multi canale sviluppato in collaborazione RAI-Italtel, che permette la diffusione su reti terrestri isofrequenziali UHF e la ricezione, sia fissa che portatile da parte dell'utente.

Vicenza dal 19 al 22 ottobre 1995, ha ospitato "COMISAT EXPO" il salone nazionale della televisione via satellite e delle comunicazioni multimediali. I satelliti sono ormai variamente impiegati nelle attività radiotelevisive e costituiscono una tecnologia alla quale non si può rinunciare.

Il Centro Ricerche RAI ha presentato la distribuzione di segnali televisivi digitali ricevuti da satellite negli impianti centralizzati di antenna, che può avvenire in due modi: **distribuzione diretta** con la modulazione QPSK usata sul satellite, oppure **transmodulazione**, per ciascun canale satellitare, da QPSK a 64 QAM e distribuzione su canali da 8 MHz nella banda 47÷862 Mhz.

A COMISAT nello stand RAI, si è scelta la distribuzione diretta dei segnali QPSK ricevuti da satellite, senza transmodulazione nel centralino, simulando un impianto di tipo condominiale di tipo parallelo per 48 utenti, distribuiti su sei piani con otto utenti per piano.

La rete è realizzata con componenti attivi (amplificatori di testa) e passivi (cavo coassiale, divisori di segnale, derivatori di piano, prese d'utente) adatti alla distribuzione dei segnali terrestri nella banda 47÷862 MHz e dei segnali ricevuti da satellite nella banda 950÷2050 MHz.

Il Centro Ricerche RAI, nell'ambito del Progetto RACE DIGISMATV, di cui parliamo a proposito della prossima manifestazione, ha realizzato un certo numero di reti sperimentali con varie caratteristiche, facendone un'analisi teorica ed effettuandone una completa definizione attraverso misure di laboratorio, quali:

— adattamento di ingresso e uscita dei componenti
— risposta ampiezza-frequenza e ritardo di gruppo-frequenza
— distribuzione statistica degli echi

In base a questi parametri, si è individuato un "modello di canale" e si sono quantificate le degradazioni dovute alla rete.

Misure del tasso di errore (BER Bit Error Rate) sui segnali digitali con lo standard DVB-S sul satellite "HOT BIRD 1" che grazie all'elevata larghezza di banda dei transponder del satellite, consente nuove applicazioni in aggiunta alle normali trasmissioni in PAL: Il servizio digitale aggiuntivo, condividerà il transponder con la portante in modulazione di frequenza destinata al servizio analogico primario (RAIUNO o RAIDUE).

Quanto ai nuovi servizi, di trasmissione dati, cioè di informazione, il Centro Ricerche RAI ha presentato un progetto per la trasmissione agli utenti di immagini meteorologiche.

Anche di questa applicazione abbiamo fornito una descrizione dettagliata riguardo alla rassegna svoltasi a Montreux.

Aggiungiamo che le immagini più significative per l'analisi dei fenomeni atmosferici sull'Europa, riprese nell'infrarosso, vengono trasmesse dal satellite geostazionario Meteosat, l'Agenzia Spaziale Europea (ESA), due volte ogni ora.

Le immagini sono acquisite con un impianto di ricezione satellitare che si trova al Centro Ricerche RAI e sono trasmesse in tempo reale alla Sala Controllo Televideo a Roma per la successiva messa in onda sul satellite Hot Bird 1, nei programmi di RAIUNO e RAIDUE.

In occasione di COMISAT sono state mostrate delle immagini memorizzate ed elaborate localmente nel formato 800×800 pixel, con 256 livelli che possono essere resi con tavolozze di colori modificabili e autoselezionabili a seconda del tipo di immagine (infrarosso, visibile o vapor acqueo); è possibile inoltre effettuare diversi livelli di ingrandimento (zoom) ed evidenziare il movimento delle perturbazioni durante la giornata.

A Barcellona, il 26 ottobre si è tenuto il Workshop DIGISMATV, che ha concluso i lavori del Progetto RACE M 1004 "DIGISMATV", in concomitanza con la Fiera Internazionale delle Telecomunicazioni FERCOM '95.

Il Progetto RACE DIGISMATV, svoltosi sotto il patrocinio della Comunità Europea, si è occupato di trasmissione digitale di segnali televisivi, e in particolare ha analizzato la distribuzione di questi segnali ricevuti da satellite per mezzo di impianti di antenna collettivi o condominiali, chiamati reti SMATV (Satellite Master Antenna TV).

Queste reti infatti rappresentano in Europa, uno dei sistemi di ricezione dei segnali televisivi terrestri e da satellite più sfruttati, e comunque sono pur sempre una possibilità intermedia tra la singola ricezione e le grandi reti di distribuzione via cavo (CATV).

A questo progetto, sotto la supervisione di un Consorzio spagnolo Hispasat Retevision, hanno preso parte il Centro Ricerche RAI, Portugal Telecom, Pesa, Televés, Ikusi, Television Española, LSI-Logic, Teleste, Universidad Politécnica de Madrid.

L'obiettivo principale del Progetto DIGISMATV è stato quello di trovare uno standard comune europeo e mondiale, definiti rispettivamente dalla norma ETSI ETS 300 473 e ITU-Racc. J 84, ITU-T.

Gli importanti risultati ottenuti in ambito al Progetto hanno investito numerosi campi di indagine e sono stati riconosciuti dalla Commissione della Comunità Europea e dal Consorzio Europeo DVB (Digital Video Broadcasting).

In particolare, il lavoro svolto dal Centro Ricerche RAI, ha ricevuto pubblico plauso dal rappresentante dell'organismo che ha coordinato il Progetto, Julián Seseña.

La parte più interessante di questo seminario, seguita da circa 250 iscritti e trasmessa in diretta via satellite da Hispasat in Europa, è stata proprio quella in cui i più autorevoli esperti europei hanno prospettato un panorama evolutivo e tecnologico della trasmissione e diffusione dei segnali televisivi.

Per il Centro Ricerche RAI sono intervenuti Mario Cominetti che ha analizzato le possibilità offerte dall'introduzione dei nuovi servizi digitali da satellite, con un confronto tra ricezione individuale e collettiva.

Nel pomeriggio, invece, è stata la volta di Vincenzo Sardella, il quale ha esaminato le caratteristiche della tecnica di distribuzione diretta, con la quale viene mantenuta anche nella rete di distribuzione la modulazione QPSK dei segnali ricevuti da satellite.

Ci sono stati poi, interventi in diretta via satellite dalla EBU (European Broadcasting Union) e dimostrazioni di trasmissioni digitali, oltre ad una tavola rotonda che ha avuto come tema l'influenza che la TV digitale via satellite esercita nei confronti di utenti, radiodiffusori, produttori, operatori ed installatori. Il Centro Ricerche RAI, sempre nell'ambito del Progetto DIGISMATV, era presente con un suo spazio all'interno della Fiera Internazionale delle Comunicazioni, nel quale ha allestito una trasmissione digitale sperimentale da Torino, via satellite Hispasat, e la ricezione attraverso uno dei simulatori hardware delle reti SMATV, sviluppato per la caratterizzazione delle reti e le misure in laboratorio.

Desideriamo ancora dare notizia di un'altra importante mostra, tuttora in fase di svolgimento, che è stata inaugurata il 20 ottobre al Vittoriano di Roma e si protrarrà fino all'11 febbraio 1996: "Cento Anni di Radio Da Marconi Al Futuro Delle Telecomunicazioni".

La manifestazione ha rappresentato, tra l'altro, l'occasione per la riapertura al pubblico, di quell'originalissimo monumento che è il Vittoriano, conosciuto da tutti come simbolo visivo, complemento insostituibile per le sue caratteristiche architettoniche, della città di Roma, ma non altrettanto noto per i suoi interni affascinanti, sede del Museo del Risorgimento, con il Sacello del Milite Ignoto e la Sala delle bandiere.

La mostra, vede protagonista ancora una volta la Radio, dal primo esperimento di Guglielmo Marconi nel 1895, ai collegamenti a grande distanza, allo sviluppo della radiofonia e poi la televisione, la telefonia, le tecniche radar e di telerilevamento, la radioastronomia, insomma l'intero cammino compiuto dalla tecnologia delle comunicazioni.

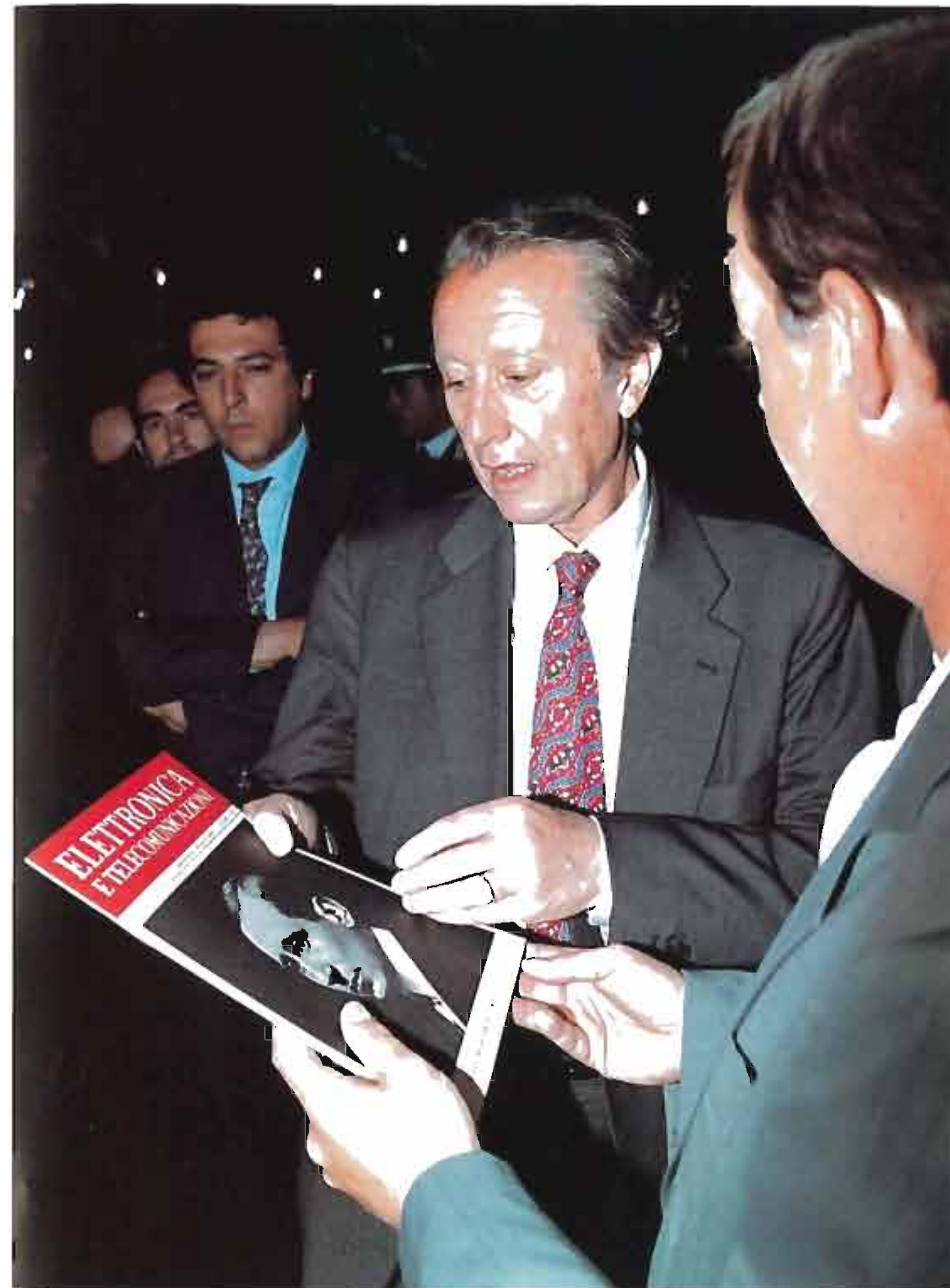
Tutto questo in una cornice che unisce all'intento dichiaratamente scientifico, la valenza dello spettacolo che deve dare un giusto peso all'immagine, se vuole attirare il pubblico.

Il Comitato organizzatore è costituito dal Comitato Nazionale per le Celebrazioni del Centenario della Radio, la fondazione Marconi e il MUSIS (Museo della Scienza e dell'Informazione Scientifica).

Il Centro Ricerche RAI, anche stavolta ha rappresentato il raccordo ideale fra passato e futuro della radiofonia, e la sua partecipazione ha assunto quindi il significato particolare di continuare nell'intento di fornire anche un "servizio" scientifico di divulgazione.

A conclusione di questa carrellata sulle rassegne a cui il Centro Ricerche RAI ha partecipato, possiamo senz'altro affermare che quest'attività si è inserita con grande soddisfazione nella prospettiva più generale di sostegno e di promozione dell'intera Azienda, perché è stata realizzata la capacità di trasferire anche all'esterno della RAI, le conoscenze tecnologiche e scientifiche, così da consentirne la traduzione in possibili opportunità imprenditoriali.

Si sono così raggiunti risultati estremamente significativi, soprattutto se si considerano le difficoltà organizzative e le lungaggini burocratiche che talora ostacolano l'entusiasmo e l'impegno con cui si affrontano questi compiti.

(G.B.)

Il Ministro delle Poste e delle Telecomunicazioni, Agostino Gambino, inaugura il RADIEXPO di Bologna, 9-18 giugno 1995.